

PHS OV SAAL-corridor

Vervolganalyse bedieningsmodel

Eigenaar	Femke van Wijk
Kenmerk	K20150002-2066-131592-534
Versie	0.22
Datum	23 juni 2020
Onderwerp	PHS OV SAAL vervolganalyse bedieningsmodel
Status	Concept

Managementsamenvatting

Doelstelling van de PHS OV SAAL vervolganalyse bedieningsmodellen

Doel van de vervolganalyse is te komen tot een maakbaar treindienstmodel met bestuurlijk draagvlak dat zo dicht mogelijk bij de doelstelling van Programma Hoogfrequent Spoorvervoer komt en die verdere doorontwikkeling mogelijk maakt. Het gaat daarbij om het bieden van een aantrekkelijk product voor reizigers met een herkenbare en regelmatige dienstregeling en het faciliteren van goederenvervoer zoveel mogelijk cf. vastgestelde kwaliteitscriteria.

Deze rapportage beschrijft de resultaten van de vervolganalyse en vormt daarmee de inhoudelijke basis voor de te nemen projectbesluiten over de infrakeuze te Weesp en daarmee samenhangend een richtinggevende keuze voor een dienstregelingsmodel, ERTMS op de SAAL-corridor en overige (kleine) maatregelen.

Opgave

De opgave is om in nauwe samenwerking met NS, goederenvervoerders en in overleg met het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en de Metropoolregio Amsterdam (MRA) te komen tot het volgende:

- Een alternatief treinbedieningsmodel (of bedieningsmodellen) ter vervanging van het overeengekomen model F dat niet maakbaar is gebleken.
- Dit model (of modellen) is logistiek maakbaar, biedt voldoende vervoercapaciteit en past binnen meegegeven kaders. Het model dient rekening te houden met de dienstregeling op aangrenzende baanvakken, waaronder een hoogfrequente treindienst op de HSL en Westtak en het aanlanden van de internationale HSL-treinen op Amsterdam Zuid.
- Dit betekent hoogfrequent spoorvervoer passend op de huidige infrastructuur plus reeds besloten PHS infaamaten (incl. 8-sporig Weesp) en het derde perron Amsterdam Zuid en de aanlanding van internationale treinen op Zuid.
- Het gaat om de analyse welke dienstregeling mogelijk is gegeven deze kaders en uitgangspunten, niet om één specifieke dienstregeling tot op de minuut nauwkeurig.
- Inzichtelijk wordt gemaakt of en welke kleine infaamaten er nodig zijn om de beoogde dienstregeling F te rijden, inclusief ordegruute van de investeringskosten op basis van expert-opinie (hoofdlijn, geen investeringsvoorstel).
- Het model heeft oplossend vermogen ten aanzien van de voorziene vervoerknelpunten.
- Het model moet perspectief bieden op een rendabele exploitatie, voor zowel reizigers als goederenvervoer.

Resultaat

Hoofresultaat is dat er gegeven de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden vier maakbare bedieningsmodellen zijn gevonden die in verschillende mate voldoen aan de opgave:

- Model IA: 2 extra IC's tussen Flevoland en Zuidtak t.o.v. huidig.
- Model IB: 2 extra IC's tussen Flevoland en Zuidtak en 2 extra treinen tussen Flevoland en Amsterdam Centraal t.o.v. huidig.
- Model IA spits: 2 extra IC's tussen Flevoland en Zuidtak én per dag enkele extra treinen in de drukste spitsrichting tussen Lelystad en Schiphol t.o.v. huidig. Dit model betreft een mogelijke spitsuitwerking van model IA en is ten dele uitgewerkt.
- Model II: t.o.v. de huidige lijnvoering 2020 is sprake van hoogfrequente sprinterbediening tussen Flevoland/het Gooi en Amsterdam Centraal en 4 extra IC's tussen Flevoland en Zuidtak.

In de modellen IA, IB en IA spits is uitgangspunt 8-sporig Weesp cf. voorlopige voorkeursvariant HL3. In model II is een spooruitbreiding van Weesp niet nodig omdat sprinters in Weesp niet worden ingehaald door passerende IC's.

De bedieningsmodellen zijn onder voorwaarden met kwaliteitsconcessies (extra rij- en/of halteertijd) logistiek maakbaar gegeven de infrastructuur en capaciteitsverruiming met ERTMS. De modellen bieden oplossend vermogen voor het faciliteren van de verwachte vervoervraag in 2030 en verder. Twee van de drie modellen bieden perspectief op rendabele exploitatie vergelijkbaar met de huidige situatie (modellen IA en II).

De voorwaarden voor maakbare bedieningsmodellen zijn:

- Acceptatie van kwaliteitsconcessies.
- Halteertijd van 0,5 minuut voor sprinters met normen voor eenmensbediening.
- Het meegegeven snelheidsadvies om ongeplande stops te voorkomen dient door machinisten te worden uitgevoerd. Dit snelheidsadvies kan eventueel worden afgedwongen in de systemen zoals Vervoer per Trein (VPT) of ATO.
- Voldoende geschikt materieel beschikbaar.

Verder dienen de volgende maatregelen in ERTMS geborgd te zijn:

- Doorstromingsafhankelijke autorisatie voor reizigerstreinen en goederentreinen.
- Aangepaste vertrekprocedure.
- Geen capaciteitsverlies door transitie ATB- ERTMS en HSL-HRN.
- Maatregelen ter voorkoming van seinvertraging door waarschuwingsinstallaties.
- Remmingen (remvermogen) cf. gehanteerde ERTMS parameters.

Risico's voor afwijkingen van Ontwerpvoorschrift ERTMS bij doorschietlengtes te Weesp zijn acceptabel verondersteld.

De kosten van de benodigde infaatregelen voor model IA, IB liggen tussen €100 en €200 miljoen en voor model II zijn de kosten waarschijnlijk lager dan €50 miljoen. Nader onderzoek naar exacte maatregelen op de corridor en kosten voor aanpassen van Weesp en eventuele transfermaatregelen is voorzien in de volgende fase.

Voor de uitbreiding van de hoofdspoorweginfrastructuur passen de bedieningsmodellen binnen de gereserveerde middelen van € 182 miljoen. Deze reservering is exclusief de kosten voor de benodigde capaciteitsverruiming met ERTMS en exclusief kosten voor inpassingsmaatregelen.

Werkwijze

Samen met de regio, IenW, NS, goederenvervoerders en ProRail is in een aantal inhoudelijke sessies geanalyseerd welke bedieningsmodellen mogelijk zijn gegeven de infrastructuur die in PHS is opgenomen (Weesp) met eventuele beperkte extra infra elders op de corridor die binnen de opgave te realiseren is. Op basis van deze sessies en nadere analyse zijn vier mogelijke bedieningsmodellen gekozen om verder uit te werken. Vervolgens zijn vervoerwaarde- en transferberekeningen uitgevoerd en is de uitvoerbaarheid van de bedieningsmodellen middels simulaties getoetst. Hiervoor zijn door programma ERTMS geactualiseerde parameters aangeleverd. NS heeft een inschatting gemaakt van de exploitatie-effecten.

Gezamenlijk is een lijst van criteria opgesteld om de bedieningsmodellen te vergelijken.

Kernbevindingen

Op basis van het uitgevoerde onderzoek zijn kernbevindingen geformuleerd. Dit zijn bevindingen op hoofdlijnen die van belang zijn voor de besluitvorming over de modellen en de bijhorende infrastructuur in Weesp.

De modellen passen in de landelijke uitwerkingen van Toekomstbeeld OV 2030 inclusief goederen

De modellen passen in de landelijke modellen 6-plus en 8/4 van Toekomstbeeld OV 2030. Goederentreinen van Rotterdam naar Bentheim zijn gerouteerd via de voorkeursroute van goederenvervoerders via Bijlmer – Weesp – Hilversum met 2 paden per uur per richting.

Door net als nu ruimte te reserveren voor goederentreinen via Weesp is samenloop van reizigers- en goederentreinen geborgd tussen Weesp - Hilversum.

Voor goederentreinen tussen Amsterdam Westhaven en Bentheim geldt tussen Amsterdam Westhaven – Amsterdam Centraal maatwerk. Hier ontstaan spitsuitsluitingen.

De reistijden van IC's en sprinters verschillen afhankelijk van de structuur van de modellen

Bij dienstregelingen die lijken op de huidige structuur (IA, IA spits en IB) zullen de reistijden op de IC verbindingen vaak verbeteren en op een aantal sprinterverbindingen verslechteren. In relatieve zin pakt dit effect voor sprinterverbindingen nog negatiever uit. Bij het model met een andere structuur (II) is het effect omgekeerd, IC reistijden via Amsterdam Centraal worden langer, reistijden op sprinterverbindingen worden korter.

IC reistijden via Amsterdam Zuid worden korter ten opzichte van de huidige situatie.

Halteertijd Weesp is in model II korter dan in modellen IA en IB

In de huidige situatie en in de modellen IA, IA spits en IB (met een inhaling Weesp) geldt een gemiddelde wachttijd van de sprinters van 5 minuten omdat de sprinters door IC's moeten worden ingehaald. In het model II (zonder inhaling Weesp) varieert de halteertijd tussen 0,5 en 1,5 minuten.

Treinverdeling over het uur verschilt afhankelijk van de structuur van de modellen

In alle vier bedieningsmodellen is de frequentieligging van de IC's naar Amsterdam Zuid niet gelijkmatig over het uur verdeeld. Per saldo levert de treinverdeling over het uur in de modellen 2030 een afname van de gemiddelde wachttijd op ten opzichte van de huidige situatie. De gemiddelde wachttijd is hoe lang een reiziger die op een willekeurig moment naar het station komt, moet wachten op de volgende trein. De modellen IA, IB en II scoren qua gemiddelde wachttijd respectievelijk (oplopend) positief ten opzichte van 2020 (0/+, +, +/++). Model F scoort ++ ten opzichte van huidig.

In model II is op drie van de vier deelcorridors het aantal reizen hoger dan in model IA en IB; het aantal reizen op de deelcorridor Weesp – Amsterdam Centraal is in model IB het hoogst. Tussen 2014 en 2018 is het aantal reizen op de deelcorridor Weesp - Amsterdam Centraal gestabiliseerd, het aantal reizen op de deelcorridor Weesp - Amsterdam Zuid is in die periode (met 9000 per dag) toegenomen.

Tussen 2018 en 2030 neemt op alle deelcorridors en in alle modellen het aantal reizigers per dag toe met minimaal 3.000 en maximaal 26.000 reizigers. Op de deelcorridor Weesp - Amsterdam Centraal is de groei maximaal 6.000 reizigers en op de deelcorridor Weesp – Amsterdam Zuid 15.000 tot 26.000 reizigers.

In 2030 geldt dat het aantal reizen ten opzichte van het overeengekomen model F

- tussen Weesp – Amsterdam Centraal in alle modellen lager is,
- tussen Weesp – Amsterdam Zuid in alle modellen hoger is,
- tussen Hollandse Brug – Almere in model IA lager, in model IB gelijk en in model II hoger is,
- tussen Weesp – Hilversum in de modellen IA en IB lager is en in model II hoger is.

De gehanteerde ruimtelijke ontwikkeling in 2030 sluit goed aan bij de Planvariant van de regio.

In de modellen treden in meer of minder mate vervoerknelpunten op in IC's en niet in de sprinters.

In de modellen IA en IB zijn er verwachte vervoerknelpunten in 2 tot 4 IC's van/naar Almere – Amsterdam Zuid met een maximale bezettingsgraad tussen 110 en 120%. Te zijner tijd kan gezien worden hoe daar met specifieke spitsuitwerkingen oplossingen voor kunnen worden gevonden, de infrastructuur laat dit toe. In model II is de gemiddelde treinbezetting van IC's tussen Weesp - Hilversum tussen 90 en 110%. Dit is mede het gevolg van inzet van nieuwe enkeldeks intercity materieel (ICNG) dat minder capaciteit heeft dan het huidige dubbeldeks intercity materieel (VIRM). In alle modellen treden geen vervoerknelpunten op in de Sprinters.

In alle modellen komen transferknelpunten voor; de mate van het knelpunt verschilt per model

De knelpunten op de stations Almere Centrum en Amsterdam Muiderpoort zijn al in kaart gebracht in de planuitwerking en er wordt een passende oplossing voor gerealiseerd..

De bedieningsmodellen zijn niet onderscheidend voor de al eerder gesignaleerde transferknelpunten op Almere Muziekwijk, Amsterdam Zuid en Schiphol Airport.

In de modellen IA, IA spits en IB zijn op de stations Almere Buiten, Hilversum en Lelystad Centrum transferknelpunten die per model onderling verschillen qua ernst van het knelpunt. In het model II is er een extra knelpunt op station Weesp (huidig station). Voor deze knelpunten is nader onderzoek nodig naar passende maatregelen.

Bijstuurvoorzieningen verschillen tussen 8-sporig en 6-sporig Weesp

Voor stremmingen in de richting Hilversum, Almere, Amsterdam Centraal en Amsterdam Zuid zijn satellieten met keervoorzieningen nodig op Amsterdam Muiderpoort, Diemen Zuid en Muiderbergaansluiting. Dit betekent dat bij 8-sporig Weesp cf. HL3 variant bij Muiderbergaansluiting bijstuurvoorzieningen nodig zijn. Bij 6-sporig Weesp zijn daarnaast bij Keverdijk bijstuurvoorzieningen nodig gegeven de veronderstelde sporenlay-out. Nader onderzoek is nodig naar de exacte wisselconfiguratie van 6-sporig Weesp.

De infravarianten 8-sporig Weesp zijn niet onderscheidend voor de maakbaarheid van de modellen met een inhaling in Weesp

In de modellen met 8-sporig Weesp zijn de drie infravarianten (HL3, VE-variant en Vechtbrugvariant) niet onderscheidend voor de maakbaarheid van de modellen IA en IB.

Vechtbrugopening

In alle bedieningsmodellen is het niet meer mogelijk om het openen van de Vechtbrug planmatig in de dienstregeling van de treinen op te nemen zonder dat dit opheffen van treindiensten leidt. Ook bij het beoogde model F was dit niet mogelijk. Hiervoor is het noodzakelijk een afsprakenkader te maken met betrokken partijen.

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	1
1 Aanleiding, doel en proces	6
1.1 Aanleiding	6
1.2 Doel	7
1.3 Proces (stand juni 2020)	7
2 Inzichten uit de maakbaarheidstoets van model F	9
2.1 Bevindingen capaciteitsverruiming ERTMS	9
2.2 Bevindingen maakbaarheid PHS OV SAAL MLT	10
2.3 Verschillen ten opzichte van Voorkeursbesluit 2013	10
3 Vervolgonderzoek	11
3.1 Knoppen	11
3.2 Aanpak	12
3.3 Uitgangspunten en kader	13
3.4 Scope	14
3.5 Relatie met doorontwikkeling tot 2040	14
4 Logistieke analyse	15
4.1 Bedieningsmodellen	15
4.2 Vechtbrugopening	16
4.3 Overzicht toets aan eisen en wensen regio	16
4.4 Goederenrouting	17
4.5 Logistieke toetsen	18
5 Klantattractiviteit en vervoerwaarde	23
5.1 Klantattractiviteit Flevo- en Gooilijn	23
5.2 Klantattractiviteit verbindingen Weesp	25
5.3 Vervoerwaarde	25
6 Toets vervoercapaciteit	27
7 Transfertoets	28
8 Uitvoerbaarheid	31
8.1 Kwaliteitsconcessies en aanvullende inframaatregelen	31
8.2 Voorwaarden	32
8.3 Impact Vechtbrugvariant 8-sporig Weesp	32
8.4 Werkwijze en gehanteerde uitgangspunten	32
9 Bijstuurbaarheid	34
10 Overige toetsen	35
10.1 Toets op opstelcapaciteit	35
10.2 Perronlengtetoeets	35
11 Effect op exploitatie	36
12 Inframaatregelen	37
13 Vergelijking resultaten bedieningsmodellen	38
14 Bijlage A: Logistieke uitwerkingen	39
15 Bijlage B: Kenmerken bedieningsmodellen	49
16 Bijlage C: Bijsturing	52
17 Bijlage D: Uitvoerbaarheid	55
18 Bijlage E: Nadere analyse vervoerwaarde model II	66
19 Bijlage F: Knoppen OV SAAL model F	68

1 Aanleiding, doel en proces

1.1 Aanleiding

In 2013 heeft het Rijk een bedieningsmodel voor de SAAL-corridor, na uitgebreide afstemming met de regionale overheden en spoorsector, bestuurlijk vastgesteld. Dit model, hierna model F of 6/4/6/2 genoemd, geeft invulling aan de PHS doelstellingen en omvat het volgende:

- 6 IC's tussen Schiphol en Almere
- 4 IC's tussen Amsterdam Centraal en Almere
- 6 Sprinters tussen Schiphol-Almere en Amsterdam Centraal-Hilversum
- 2 Sprinters tussen Almere-Hilversum-Utrecht (Gooiboogtreinen).

In model F is uitgegaan van maatwerkpaden voor het goederenvervoer.

Bij de besluitvorming zijn destijds de volgende randvoorwaarden bij dit model benoemd:

- Implementatie van ERTMS op de SAAL-corridor is nodig om de gevraagde capaciteitsverruiming te realiseren. Dit wordt ook zo meegenomen in de uitrolstrategie die binnen het programma ERTMS wordt gehanteerd.
- De in 2013 bepaalde infra- en overige maatregelen. Sindsdien werkt ProRail deze maatregelen uit of heeft deze al gerealiseerd.
- Het realiseren van de woningbouwopgave in Almere zoals in de ontwerp Rijksstructuurvisie Amsterdam Almere Markermeer is voorzien.
- IenW draagt zorg voor passende afspraken tussen vervoerder en de regio over hoe de dienstregeling op het spoor en de brugopeningen van de Vechtbrug bij Weesp op elkaar worden afgestemd op het moment dat dit model gereden gaat worden.

Er zijn verschillende aanleidingen voor aanpassing van het beoogde model F uit 2013:

Uitkomsten Maakbaarheidstoets OV SAAL (maart 2019)

- Dienstregelingsmodel F is niet maakbaar op de infra die voorzien is in PHS en ERTMS (oa geen ERTMS ten zuiden van Hoofddorp en op Amsterdam Centraal).
- Met name de samenloop tussen goederen- en reizigerstreinen is een knelpunt.
- Conclusie is dat de in 2013 beoogde dienstregeling met de gewenste robuustheid alleen met forse extra investeringen maakbaar is (oa ERTMS op extra toeleidende baanvakken uitrollen). Dit loopt op tot enkele honderden miljoenen en lost bovendien de samenloop tussen goederen- en reizigerstreinen niet op.

Voor een verdere toelichting zie hoofdstuk 2.

Besluit uitbreiding spoor van en naar Amsterdam (2018)

- In voorbereiding op de besluitvorming Uitbreiding spoor van en naar Amsterdam (juni 2018) zijn netwerkanalyses uitgevoerd in het kader van de analyse Treinbediening Groot Amsterdam en de NMCA (2017). Op basis van de gesignaleerde vervoervraag is onderzocht waar meer treinen kunnen worden toegevoegd of bijvoorbeeld andere doorkoppelingen kunnen worden geboden.
- De samenhangende keuze¹ voor Amsterdam Centraal 9 perronsporen, waarbij 10 perronsporen niet onmogelijk wordt gemaakt en 6-perronsporen op Amsterdam Zuid maakt het mogelijk internationale HSL-treinen naar Amsterdam Zuid te verplaatsen en ruimte te creëren voor een hoogfrequente verbinding tussen Schiphol en Amsterdam Centraal.

Treinbedieningen in het kader van Toekomstbeeld OV 2030

- In vervolg op de analyse Treinbediening Groot Amsterdam zijn bredere netwerkanalyses uitgevoerd in het kader van Toekomstbeeld OV 2030 (TBOV) met dezelfde economische en ruimtelijke scenario's als in de NMCA. In deze netwerkanalyses is het

¹ Brief Staatssecretaris aan Tweede Kamer, Uitbreiding spoor van en naar Amsterdam, 18 juni 2018, IENW/BSK-2018/130771

besluit spoor van en naar Amsterdam uitgangspunt en rijden cf. marktvraag meer treinen op de HSL-Zuid dan in PHS verondersteld. Daarnaast is er een hoogfrequente sprinterverbinding op de Westtak verondersteld (Airportsprinter).

- Sinds maart 2019 zijn er vervoerprognoses beschikbaar passend bij de lijnvoeringsvarianten en goederenrouting cf. TBOV voor 2030. Deze zijn gebaseerd op omgevingsscenario WLO scenario hoog.

1.2 Doel

Doel van de vervolganalyse is te komen tot een maakbaar treindienstmodel met bestuurlijk draagvlak dat zo dicht mogelijk bij de PHS doelstelling (hoogfrequent reizigersvervoer) komt en die een doorontwikkeling na 2028 niet onmogelijk maakt. Het gaat daarbij om het bieden van een aantrekkelijk product voor reizigers met een herkenbare en regelmatige dienstregeling en het faciliteren van goederenvervoer cf. vastgestelde kwaliteitscriteria.

Daarnaast:

- Inhoudelijke basis voor nog te nemen projectbesluiten:
 - Onderbouwing van een voorkeursvariant 8-sporigheid in Weesp
 - Overige maatregelen op de corridor.
 - Eventuele aanvullende kleine infra-aanpassingen.
- Basis voor waar nodig MER en andere procedures

1.3 Proces (stand juni 2020)

ProRail heeft in maart 2019 een knoppennotitie opgesteld gebaseerd op de inzichten uit de maakbaarheidstoets en de inzichten uit Toekomstbeeld OV 2030. De knoppen zijn bedoeld om concessies aan het bedieningsmodel F te verkennen.

In opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) voert ProRail een nadere analyse uit naar het bedieningsmodel op de SAAL-corridor².

Vanaf mei 2019 heeft ProRail het vervolgonderzoek uitgevoerd samen met NS en in nauwe afstemming met de Metropool Regio Amsterdam (MRA), IenW en goederenvervoerder.

In een aantal inhoudelijke sessies is met partijen geanalyseerd welke bedieningsmodellen mogelijk zijn gegeven de infrastructuur die in PHS is opgenomen (Weesp) met eventuele beperkte extra infra elders op de corridor die binnen de scope en tijd te realiseren is. Het betreft een mix van de middellange termijn 2030 modellen in kader Toekomstbeeld OV, alsmede aanvullende suggesties/ideeën specifiek voor deze corridor waarbij gebruik is gemaakt van de PHS doelstellingen. Op basis van deze sessies en nadere analyse zijn in augustus 2019 vier bedieningsmodellen gekozen om verder uit te werken. Gezamenlijk is een lijst van criteria opgesteld waarop de bedieningsmodellen (incl. goederen) worden vergeleken.

Door IenW is een redeneerlijn opgesteld die is afgestemd met betrokken partijen en waarin de relatie met de doorontwikkeling tot 2040 is beschreven. Noord-Nederland en het Locov zijn geïnformeerd over de vervolganalyse en zullen betrokken blijven.

Op 19 november is in het kernteam besproken dat de set maatregelen in ERTMS die als uitgangspunt wordt gehanteerd in de studie ter discussie staat (paragraaf 3.3). Naar aanleiding van de geactualiseerde functionaliteitswaarden ERTMS³ is in het Hoog Ambtelijk Overleg van 6 februari 2020 de bijgestelde planning besproken om te komen tot besluitvorming OV SAAL.

² Brief Staatssecretaris aan Tweede Kamer, PHS basisrapportage, 26 april 2019, IENW/BSK-2019/78944

³ Beantwoording vragen van de commissie voor Infrastructuur en Waterstaat over de Voortgangsrapportage PHS eerste helft 2019, 11 december 2019, IenW/BSK-2019/254551

De bestuurders uit de regio zijn tijdens het Bestuurlijk Overleg van 11 maart 2020 geïnformeerd over de te onderzoeken lijnvoeringsmodellen en de laatste ontwikkelingen.

In het Hoog Ambtelijk Overleg OV SAAL van 24 april 2020 zijn de keuzes die zich aandienen op basis van de verzamelde inzichten besproken.

In het kernteam van 4 juni zijn de resultaten van de uitvoerbaarheidstoetsen gedeeld inclusief voorwaarden en kwaliteitsconcessies. Op 8 juni heeft een sessie met het LOCOV plaatsgevonden.

In het Hoog Ambtelijk Overleg OV SAAL van 22 juni is de benodigde informatie besproken ter voorbereiding op het Bestuurlijk Overleg dat begin juli wordt gepland. Op 23 juni heeft een sessie met Noord-Nederland plaatsgevonden.

2 Inzichten uit de maakbaarheidstoets van model F

ProRail heeft in maart 2019 gerapporteerd over de uitkomsten van de maakbaarheidstoets van de beoogde dienstregelingsmodel F (6/4/6/2)⁴. In dit hoofdstuk is een samenvatting van de bevindingen opgenomen.

De maakbaarheidstoets PHS OV SAAL MLT laat het volgende zien:

- Met ERTMS wordt door een combinatie van kortere opvolgtijden en kortere rijtijden ten opzichte van het huidige beveiligingssysteem de gevraagde capaciteitsverruiming gehaald. Randvoorwaarde is dat een set van maatregelen wordt geborgd in de ERTMS-systemen in combinatie met noodzakelijke maatregelen in de exploitatie/operatie, waaronder strakkere remmingen.
- Gegeven de uitgangspunten en randvoorwaarden is de PHS-dienstregelingsmodel F niet maakbaar tenzij er aanvullende grootschalige inframeetregelen mogelijk zijn of PHS treindiensten worden aangepast.
- De infravarianten 8-sporig Weesp (HL3, VE en Vechtbrugvariant) zijn niet onderscheidend voor de maakbaarheid van dienstregelingsmodel F.

2.1 Bevindingen capaciteitsverruiming ERTMS

ERTMS biedt voldoende capaciteit voor een betrouwbare uitvoering van de gespecificeerde hoogfrequente dienstregeling.

Noties:

- De geëiste planmatige opvolgtijden van 2 minuten worden onder ERTMS niet gehaald (ook niet met remmingen van -0.8 m/s^2).
- De noodzakelijke capaciteitsverruiming wordt wel gerealiseerd doordat de rijtijdwinsten dit in voldoende mate compenseren (vanwege strakkere remmingen).
- Knelpunten treden op door het ontbreken van ERTMS op de toeleidende baanvakken (vanwege landelijke samenhang van de dienstregeling) en door andere, niet ERTMS gerelateerde, oorzaken.
- Risico's voor afwijkingen van Ontwerpvoorschrift ERTMS bij doorschietlengtes te Almere Centrum en Weesp lijken acceptabel onder ERTMS

Randvoorwaarde is dat de volgende maatregelen in ERTMS geborgd zijn:

- Maatregelen ter voorkoming van seinvertragingen door waarschuwingsinstallaties (bijv. toepassen Constant Warning Time, in- en uitschakelbare installaties).
- Perrons strakker insluiten met blokgrenzen en perrons opdelen.
- Doorstromingsafhankelijke rijweginstelling.
- Geen snelheidsverlies bij kerende treinen langs perrons of op tailtracks
- Aanpassen vertrekprocedure na rijweginstelling (om onnodige wachttijd bij vertrekproces te voorkomen).
- Strakkere remmingen. Deze vereisen zowel aanpassen van het rijgedrag van machinisten als materieel dat beschikt over remkarakteristieken cf. Gamma-parameters⁵.
- Procestijden kleiner of gelijk aan de Isidoornormen (bijvoorbeeld keren, kopmaken)
- Tot slot is een transitie HSL-HRN zonder capaciteitsverlies en beperkte blokverdichting op de HSL noodzakelijk voor de benodigde capaciteit.

⁴ Rapportage Resultaten Maakbaarheidstoets PHS corridor OV SAAL MLT, K20150002-2066131592-429, maart 2019

⁵ Bron: Gamma parameters voor SLT en VIRM versie 2.0, levering versie 2.0 van 3-8-017, J. van der Velden; bevestigd door programma ERTMS op 1-12-2017

2.2 Bevindingen maakbaarheid PHS OV SAAL MLT

Gegeven de uitgangspunten en randvoorwaarden⁶ is de maakbaarheid en de uitvoerbaarheid onderzocht. De resultaten zijn:

Maakbaarheid dienstregelingsplan op de corridor:

- Met een benodigde halteertijd van 3 minuten van de Thalys op Schiphol is dienstregelingsmodel F niet planbaar.
- Inpassing van 1 goederentrein per richting betekent opheffen van in totaal 4 tot 6 reizigerstreinen. Volgens prognose voor maatwerkcapaciteit betreft het 10 goederentreinen overdag in beide richtingen samen.
- Knelpunt keerproces Hoofddorp Opstelsterrein.

Uitvoerbaarheid treindienst:

- Dienstregeling niet stabiel vanwege keerproces in Almere.
- 10 minuten patroon buitensporen Schiphol past zowel ongehinderd als gehinderd niet in 10 minuten.
- 10 minuten patroon Schiphol – Leiden past ongehinderd en gehinderd niet in 10 minuten
- 10 minuten patroon Weesp – Amsterdam past ongehinderd niet in 10 minuten.

De infravarianten 8-sporig Weesp (HL3, VE-variant en Vechtbrugvariant) zijn niet onderscheidend voor de maakbaarheid van dienstregelingsmodel F.

2.3 Verschillen ten opzichte van Voorkeursbesluit 2013

De belangrijkste verschillen ten opzichte van het Voorkeursbesluit OV SAAL MLT in 2013 zijn:

- Naar aanleiding van het treinongeval “Singelgracht” (2012) accepteert ProRail geen afwijkingen van de plannormen meer (deze aanscherping levert geen knelpunt op in het kader van de Maakbaarheidstoets OV SAAL MLT).
- ProRail hanteert langere halteertijden voor de Thalys op basis van praktijkervaringen: 3 in plaats van 2 minuten.
- Samenloop tussen goederen- en reizigerstreinen: in 2013 was de aanname dat voor het rijden van een goederentrein één reizigerstrein geschrapt zou moeten worden. Nu blijkt dit 2 of 3 reizigerstreinen te zijn per richting. Vanwege de materieelomloop van de reizigersvervoerder betekent dit in de praktijk het opheffen van in totaal 4 tot 6 reizigerstreinen per goederentrein per richting.
- De in de analysefase (voorafgaand aan Voorkeursbesluit) benoemde noodzakelijke maatregelen op toeleidende baanvakken en maatregelen ten behoeve van het keren van treinen te Hoofddorp en Almere Centrum zijn niet opgenomen in het Voorkeursbesluit van 2013.

⁶ Memo Uitgangspunten maakbaarheidstoets PHS corridor OV SAAL MLT, K20150002-2066131592-132, vastgesteld in DO PHS 6-9-2017

3 Vervolgonderzoek

3.1 Knoppen

Om concessies aan het bedieningsmodel 6/4/6/2/ te verkennen heeft ProRail generieke knoppen onderzocht. Deze zes knoppen zijn eerder in het Directeurenoverleg PHS gedeeld. Per knop is hieronder een aantal specifieke toepassingen op de SAAL-corridor geschetst. Uitgangspunt bij het knoppenonderzoek is de dienstregelingsstructuur (IC inhaling in Weesp) met maatwerkcapaciteit goederen cf. model F.

De beoordeling is door experts van ProRail gedaan op basis van de beschikbare informatie uit de Maakbaarheidstoets en werkzaamheden voor Toekomstbeeld OV 2030. Hierbij zijn geen toetsen op de maakbaarheid gedaan.

Een aantal knoppen (zie Tabel 1) is reeds toegepast bij het opstellen van de Maakbaarheidstoets. Een mix van zoekrichtingen om de knelpunten zo goed als mogelijk op te lossen is bekeken. Grootschalige infrastructurele maatregelen om de dienstregeling wel te kunnen halen zijn niet haalbaar binnen de budgettaire kaders van het programma. Uiteindelijk zal het gaan om kleine inframaatregelen (knop E) in combinatie met logistieke maatregelen (knop D) en aanvaarding van concessies in de kwaliteit. Dit vraagt maatwerk.

Tabel 1: Knoppen en maatregelen gegeven 6/4/6/2 met maatwerk goederencapaciteit

Knoppen & maatregelen toegespitst op de SAAL-corridor, model 6/4/6/2	
A) Goederencapaciteit aanpassen door minder goederenpaden ⁷	
	Geen goederenpaden gespecificeerd: knop niet van toepassing
B) Homogeniseren	
	Treinproduct is gegeven de dienstregelingsstructuur homogeen: knop biedt geen oplossing
C) Plannormen aanpassen	
D) Minder treinen of alternatieve lijnvoering	
	Minder treinen model F
	Lijnvoeringsvariant 6-basis, 6-plus of 8/4 van TBOV 2030
	Thalys niet halteren op Schiphol
E) Kleinschalige infrastructurele maatregelen	
	Keerproces Hoofddorp: aanpassen Hoofddorp Opstelsterrein
	Keerproces Almere Centrum: nader onderzoeken
F) Grootschalige infrastructurele maatregelen	
	Bv. Extra tunnelbuis Schiphol, Maatregelen Goederen Oost-Nederland, ERTMS Amsterdam C – Amsterdam Lelylaan, ERTMS Hoofddorp – Leiden; ERTMS Amsterdam C – Weesp, snelheidsverhoging Amsterdam Muiderpoort <i>Buiten scope (kleinere, slimme inframaatregelen zijn niet op voorhand uitgesloten).</i>

Analyse van de knop minder treinen (knop D) in model F geeft het volgende beeld:

- Inpassing van goederenroute Kijfhoek – Onnen via de Veluwelijn betekent opheffen van 3 sprinters beide richtingen model F
- Bij 2 van de 3 sprinters daalt de frequentie van 2x per uur naar 1x per uur in beide richtingen. De derde sprinter rijdt bij inpassing goederen 3x per uur in plaats van 4x per uur beide richtingen.

⁷ Knoppennotitie Zoekrichtingen maakbaarheid PHS, 15-3-2018. Knop A "Aanpassen goederencapaciteit" wijkt voor SAAL af van andere PHS-corridors waar we op een aantal trajecten de marktvraag gebaseerd op de NMCA2017 met minder goederenpaden kunnen faciliteren. Dit is niet van toepassing in model 6/4/6/2 (model F) waar het uitgangspunt maatwerk voor goederen is (goederenpaden ontbreken).

- Inpassing goederen in dienstregelingsmodel F leidt tot een onherkenbare, onregelmatige en daarmee voor vervoerders en reizigers onaantrekkelijke treindienst.
- De overige knelpunten in model F zijn met het opheffen van deze sprinters nog niet opgelost.

In Toekomstbeeld OV 2030 zijn alternatieve lijnvoeringen (knop D) uitgewerkt in netwerksamenhang waarbij rekening is gehouden met samenloop van reizigers- en goederentreinen op de goederenroute Bijlmer – Weesp – Hilversum. Kleinschalige maatregelen (knop E) op Hoofddorp Opstel terrein en Almere Centrum zijn reeds geïdentificeerd in de Maakbaarheidstoets van model F. Voor een overzicht per knelpunt zie bijlage 19.

3.2 Aanpak

Basis voor het vervolgonderzoek zijn de uitgevoerde logistieke analyses in het kader van de maakbaarheidstoets en de knoppennotitie, waaronder bedieningsmodellen in het kader van Toekomstbeeld OV 2030. De volgende aanpak is gevolgd:

- Kom, in nauwe samenwerking met NS, goederenvervoerder en in overleg met IenW en MRA en Weesp tot het volgende:
- Een alternatief treinbedieningsmodel (of bedieningsmodellen) ter vervanging van het huidige overeengekomen model F.
- Dit model is logistiek maakbaar, biedt voldoende vervoercapaciteit en past binnen meegegeven kaders (zie onder). Het model dient rekening te houden met de dienstregeling op aangrenzende baanvakken, waaronder een hoogfrequente treindienst op de HSL en Westtak en het aanlanden van de internationale HSL-treinen op Amsterdam Zuid.
- Dit betekent hoogfrequent spoorvervoer passend op de huidige infrastructuur plus reeds besloten PHS infastraatregelen (incl. 8-sporig Weesp) en het derde perron Amsterdam Zuid.
- Het gaat om de analyse welke dienstregeling mogelijk is gegeven deze kaders en uitgangspunten, niet om één specifieke dienstregeling tot op de minuut nauwkeurig.
- Inzichtelijk wordt gemaakt of en welke kleine infastraatregelen er nodig zijn om de beoogde dienstregeling te rijden, inclusief ordegrrootte van de investeringskosten op basis van expert-opinie (hoofddlijn, geen investeringsvoorstel).
- Het model heeft oplossend vermogen ten aanzien van de voorziene vervoerknelpunten.
- Het model moet perspectief bieden op een rendabele exploitatie, voor zowel reizigers als goederenvervoer.
- Er wordt inzicht gegeven in de volgende aspecten:
 - Reistijd, inclusief de reistijden naar Zwolle (en verder)
 - Halteertijd (m.n. Weesp)
 - Uurpatroon (tijdligging)
 - Vervoerwaarde
 - Treinbezetting
 - Transfer
 - Opstelcapaciteit
 - Inpassing goederentreinen
 - Rechtstreekse verbindingen
 - Inpassing brugopening
 - Vervoerwaarde Weesp⁸ (frequentieligging en rechtstreekse verbindingen)
 - Effect op exploitatie

⁸ Brief gemeente Weesp, Uitgangspunten gemeente Weesp bij dienstregeling SAAL-corridor (4-9-19)

3.3 Uitgangspunten en kader

- Doelstelling Programma Hoogfrequent spoorvervoer: PHS heeft tot doel op de drukste trajecten in het land te komen tot hoogfrequent spoorvervoer en een toekomstvastе routing van het goederenvervoer met zo intensief mogelijk gebruik van de Betuweroute
- Actuele stand van zaken Basisrapportage (april 2019, zie figuur 1)
- Planhorizon is de eindsituatie PHS (2028).
- Treindienst past binnen afgesproken kwaliteitscriteria (reizigers en goederen)
- Internationale HSL-treinen rijden van en naar Amsterdam Zuid.
- ERTMS cf. uitrolstrategie
- Besluit uitbreiding spoor van en naar Amsterdam met derde perron Amsterdam Zuid
- Toekomstvast in lijn met ambities Toekomstbeeld OV 2030 en 2040
- Routing Bijlmer - Weesp – Hilversum: 2 goederenpaden/u/ri,

Uitgangspunten met betrekking tot capaciteitsverruiming met ERTMS cf. geactualiseerde parameters⁹

- Maatregelen ter voorkoming van seinvertraging door waarschuwingsinstallaties
- Perrons strak insluiten met blokgrenzen en perrons opdelen
- Doorstromingsafhankelijke rijweginstelling voor reizigerstreinen
- Vertrekprocedure na rijweginstelling van 24 sec naar 8 sec bij opvolgingstypen vertrek-vertrek en door-vertrek
- Geen capaciteitsverlies door transitie ATB- ERTMS en HSL-HRN.
- Remmingen (remvermogen) cf. ERTMS parameters.



Figuur 1 Maatregelen PHS OV SAAL cf. PHS Basisrapportage 2019

⁹ Vastgesteld door programmadirectie ERTMS d.d. 31-1 2020

3.4 Scope

Scope is de bediening van de PHS-corridor Schiphol – Amsterdam – Almere – Lelystad en mogelijke uitstraling elders.

Dit is een corridor-analyse passend in PHS en géén netwerkstudie:

In lijn met de landelijke modellen van Toekomstbeeld OV 2030 is in de SAAL-lijnvoeringen rekening gehouden met een IC stop in Lelystad. Voor de inpassing van deze stop en aansluiting in Zwolle is voorwaarde 160 km/uur tussen Almere Oostvaarders - Lelystad en 200 km/uur tussen Lelystad - Zwolle. De benodigde inframeetregelen voor deze snelheidsverhoging vormen geen onderdeel van de scope van PHS. Een IC-stop in Lelystad zonder snelheidsaanpassingen vereist t.z.t. wijziging van de landelijke bedieningsmodellen.

3.5 Relatie met doorontwikkeling tot 2040

- Het denken voor de periode na PHS staat niet stil. Met name ook omdat de ruimtelijke economische ontwikkeling niet stil staat. De MRA groeit fors door ook na 2030 qua aantallen woningen, inwoners en arbeidsplaatsen. Er is behoefte om ontwikkelingen van het treinproduct en de bijbehorende infrastructuur in de diverse tijdspannes te zien, zodat er stap voor stap aan verbeteringen van de treindienst (personen en goederen) en maatregelen wordt gewerkt. Zo wordt o.a. gekeken naar verkorting van reistijden naar Noord Nederland (quick scan), waarbij dit gaat om treinen die via de SAAL-corridor rijden.
- PHS-inframeetregelen zullen op een logische wijze moeten passen in een verdere doorontwikkeling van het productaanbod na PHS. Dit gezien de doelen en ambities voor de lange termijn zoals aan de orde in het TBOV 2040 (de Contourennota) en andere lopende uitwerkingen en ruimtelijke ontwikkelingen.
- Daarbij is het besef er dat (uiteenlopende) ambities voor 2040 niet “zomaar en in tijd versneld” in de scope de PHS (dat een scope en tijdshorizon kent met een taakstellend budget) kunnen worden verwerkt. PHS zit in een concrete fase (scope, projectdefinitie infrastructuuraanpassingen), terwijl er voor TBOV 2040 sprake is van ambities in een pril stadium (diverse opties, nog geen concrete besluiten, start van een langjarig proces cf MIRT en grote netwerksamenhang en potentieel zeer forse investeringen).
- Het is van belang om te voorkomen dat besluiten elkaar gaan ophouden en de situatie ontstaat dat er geen enkel infrabesluit meer te nemen is binnen PHS. Dat sluit niet aan bij de urgentie van betrokken partijen om nu aan de slag te gaan met meer treinen op de OV SAAL corridor.
- Om een besluit ook te kunnen wegen op de ontwikkelingen na PHS zal er op basis van een expertoordeel worden bekeken wat de maatregelen in Weesp en eventuele extra maatregelen elders op de corridor, betekenen voor toekomstige mogelijkheden (o.a. al dan niet onmogelijk maken van een verkorting van reistijden naar Noord NL). Dit faciliteert dan integrale besluiten door alle betrokken partijen, waarbij er wel vaart wordt gehouden binnen PHS en ook expliciet in beeld is hoe dit past in doorgroeimogelijkheden.
- De uitwerking van aanvullende ambities in vervolg op PHS (en grotere maatregelen op de corridor die daarbij aan de orde kunnen komen) zullen een plaats krijgen in de landelijke uitwerking Toekomstbeeld OV 2040.

4 Logistieke analyse

4.1 Bedieningsmodellen

Vertrekpunt voor nadere analyse van lijnvoeringen vormen de landelijke modellen 6-plus en 8/4 uit Toekomstbeeld OV 2030 (TBOV2030). In deze modellen rijden internationale treinen naar Amsterdam Zuid, is er een hoogfrequente Airportsprinter tussen Schiphol en Amsterdam Centraal en zijn er goederenpaden tussen Bijlmer – Weesp – Amersfoort. De zoekrichtingen in de vervolganalyse richten zich op het oostelijk deel van de OV SAAL-corridor. Op basis van de meegegeven kaders voor deze gezamenlijke studie zijn bedieningsmodellen ontwikkeld.

Gegeven de uitgangspunten en kaders zijn mogelijke treinbedieningsmodellen uitgewerkt die passen op de PHS-infrastructuur. Dit betekent overigens niet dat het treinbedieningsmodel daadwerkelijk gereden gaat worden. Op grond van huidige wetgeving wordt de dienstregeling pas bij de verdeling van capaciteit een jaar van tevoren vastgesteld.

Voor de volgende vier bedieningsmodellen is getoetst of 'de treinen passen op de infra':

- IA (6/2/4/2): 2 extra IC's tussen Flevoland en Zuidtak t.o.v. de huidige lijnvoering.
- IB (6/4/4/2): 2 extra IC's tussen Flevoland en Zuidtak en 2 extra treinen tussen Flevoland en Amsterdam Centraal t.o.v. de huidige lijnvoering.
- IA spits (8/2/4/2): 2 extra IC's tussen Flevoland en Zuidtak én extra treinen in de drukste spitsrichting tussen Lelystad en Schiphol t.o.v. de huidige lijnvoering. Dit model betreft een mogelijke spitsuitwerking van model 6/2/4/2 om voldoende oplossend vermogen te bieden in de maatgevende spitsperiode. Andere spitsuitwerkingen zijn ook mogelijk.
- II (8/0/6/2): T.o.v. de huidige lijnvoering 2020 is sprake van hoogfrequente sprinterbediening tussen Flevoland/het Gooi en Amsterdam Centraal en 4 extra IC's tussen Flevoland en Zuidtak. Er rijden geen IC's vanuit Flevoland/het Gooi naar Amsterdam Centraal.

Referenties

De vier modellen zijn vergeleken met de huidige situatie 2020 en met het beoogde model F conform het voorkeursbesluit OV SAAL MLT uit 2013 (zie voor lijnvoeringen bijlage 14.6).

- Huidige situatie 2020 (4/2/4/2): 4 IC's tussen Flevoland en Amsterdam Zuid/Schiphol, 2 IC's naar Amsterdam Centraal, 4 sprinters op beide trajecten Schiphol-Almere en Amsterdam-Hilversum en 2 treinen over de Gooiboog van en naar Utrecht.
- Model F (6/4/6/2): 6 IC's tussen Flevoland en Amsterdam Zuid/Schiphol, 4 IC's naar Amsterdam centraal, 6 sprinters tussen Amsterdam en Flevoland en 2 treinen over de Gooiboog van en naar Utrecht.

Het model IA vormt de referentie voor de vervoerkundige vergelijking met de andere treinbedieningsmodellen.

Tabel 2: Overzicht frequenties

	2020	2030				
		F	IA	IB	IA spits	II
IC Almere - Amsterdam Centraal	2	4	2	4 ¹	2	-
IC Lelystad - Amsterdam Zuid	4	6	6	6	8	8 ²
IC Amersfoort - Amsterdam Cent.	2	2	2	2	2	-
IC Amersfoort - Amsterdam Zuid	2	2	2	2	2	4
SPR Gooilijn	4	6	4	4	4	4
SPR Flevolijn	4	6	4	4	4	6

¹ 2x/u IC en 2x/u Snelrein; ² 4x/u IC en 4x/u Snelrein

Inpassing IC Berlijn

Op de SAAL corridor rijdt eens per 2 uur de IC Berlijn. Op het detailniveau van de dienstregeling 2030 zijn er nog veel onzekerheden om te kunnen beoordelen hoe deze treinen precies ingepast kunnen worden in de diverse SAAL modellen. Te zijner tijd zal een maatwerkoplossing worden uitgewerkt:

- In de modellen IA, IB en IA spits (met inhaling in Weesp) rijdt de IC Berlijn naar Amsterdam Centraal. De IC Berlijn is onderdeel van de half-uurdienst IC Amersfoort – Amsterdam Centraal. De treinsamenstelling van de IC Berlijn biedt minder plaatcapaciteit dan binnenlands IC materieel. In bepaalde seizoenen en in de spits moet misschien een voor- of natrein kunnen rijden om eventuele capaciteitsproblemen op te lossen.
- In het model II (zonder inhaling Weesp) rijdt de IC Berlijn van/naar Weesp via Amsterdam Zuid tot Schiphol (Hoofddorp Opstel terrein). NS en DB hebben een commerciële voorkeur om naar Amsterdam Centraal te rijden en NS wil daarom graag ter zijner tijd onderzoeken of het mogelijk is om met een maatwerkoplossing alsnog naar Amsterdam Centraal te rijden. Als de trein van/naar Amsterdam Zuid gaat rijden is de kans op capaciteitsproblemen wat kleiner omdat deze trein dan onderdeel wordt van de kwartierdienst IC Amersfoort – Amsterdam Zuid.

Voor meer achtergrondinformatie en een toelichting op de inpasbaarheid zie bijlage 14.

4.2 Vechtbrugopening

De analyse naar de Vechtbrugopening heeft als resultaat opgeleverd dat planmatig geen openingen van de Vechtbrug kunnen plaatsvinden. Binnen de bedieningsmodellen gaat het om 22 tot 24 treinen per uur per richting over de brug. Om een brugopening te kunnen bieden is een 'gat' van 7 minuten tussen twee treinen nodig. Afhankelijk van de modellen zijn de maximale gaten tussen twee treinen in de geplande dienstregelingsstructuur echter 4 (model IB en II) tot 6 minuten (model IA).

Een oplossing voor dit dilemma ligt niet voor handen. Net als bij het beoogde model F is het in alle gevallen nodig om over de brugopening afspraken te maken op welke wijze het vaarverkeer vóór de ochtendspits, ná de avondspits, en in de zomerperiode en weekeinden ook overdag de brug kan passeren.

4.3 Overzicht toets aan eisen en wensen regio

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen of de modellen aan voldoen aan de meegegeven kaders van de regio.

Tabel 3: Bedieningsmodellen 2030 getoetst aan eisen en wensen van de regio

	IA/IA spits	IB	II
Eisen			
6 IC per uur tussen Flevoland - Schiphol	Ja	Ja	Ja
4 IC per uur tussen Flevoland – Amsterdam Centraal	Nee	Ja*	Nee
6 SPR per uur vanaf Weesp in alle richtingen	Nee	Nee	Nee
2 keer per uur Gooiboogtrein	Ja	Ja	Ja
Wensen			
Gooiboogtrein stopt in Almere Poort	Nee	Nee	Ja
BUP goederenpad Kijfhoek – Weesp - Bentheim	Ja	Ja	Ja
Extra spitsstreinen over Gooiboog	Nee	Nee	Nee
IC stop Duivendrecht	Ja	Ja	Ja
IC stop Amsterdam Muiderpoort	Mogelijk	Mogelijk	Nee
Vechtbrugopening	Planmatig niet mogelijk	Planmatig niet mogelijk	Planmatig niet mogelijk

*) mogelijke spitsuitwerking

4.4 Goederenrouting

In Toekomstbeeld OV 2030 zijn alternatieve lijnvoeringen uitgewerkt in netwerksamenhang waarbij rekening is gehouden met samenloop van reizigers- en goederentreinen op de goederenroute Bijlmer - Weesp – Hilversum. De volgende goederenverbindingen verlopen via de SAAL-corridor:

1. Rotterdam - Bijlmer - Weesp – Hilversum
2. Amsterdam – Weesp - Bentheim

Ad 1) Goederen tussen Kijfhoek – Weesp – Amersfoort – Bentheim

Goederentreinen van Rotterdam naar Bentheim zijn gerouteerd via de voorkeursroute van goederenvervoerders via Bijlmer – Weesp – Hilversum met 2 paden per uur per richting.

Door net als nu ruimte te reserveren voor goederentreinen via Weesp is samenloop van reizigers- en goederentreinen geborgd tussen Weesp - Hilversum. Dit wijkt af van model F waar sprake is van maatwerkcapaciteit goederen.

Ad 2) Goederen tussen Amsterdam Westhaven en Bentheim:

Deze goederenverbinding verloopt over de volgende twee trajecten:

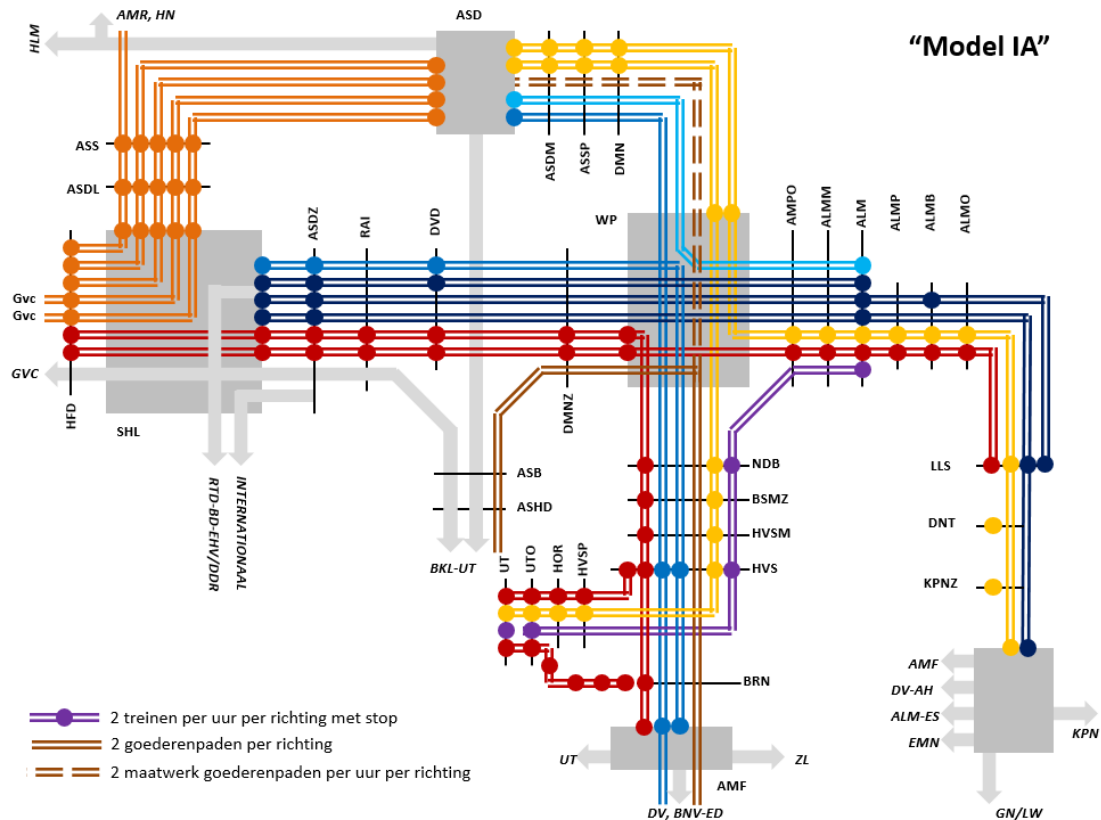
- a. Amsterdam - Weesp: op dit traject is voldoende capaciteit in beide richtingen.
- b. Amsterdam Westhaven – Amsterdam Centraal: op dit traject geldt maatwerk. Dit betekent dat als een goederentrein rijdt, een reizigerstrein moet worden opgeheven. Volgens prognoses gaat het om 1 à 2 goederentreinen per dag per richting.
 - In landelijk OVTB 2030 6-plus: uitsluiting met ICE en in spitsrichting
 - In landelijk OVTB 2030 8/4: uitsluiting in spitsrichting

Zie voor nadere uitwerking bijlage 14.

4.5 Logistieke toetsen

De inpassing van de vier lijnvoeringen is logistiek getoetst. De modellen passen zowel in de landelijk 6-plus als de 8/4 van TBOV2030. Per model volgt een korte beschrijving.

4.5.1 Logistieke toets model IA (6/2/4/2)



Het model IA is op de SAAL-corridor gelijk aan het 6-plus model uit Toekomstbeeld OV 2030.

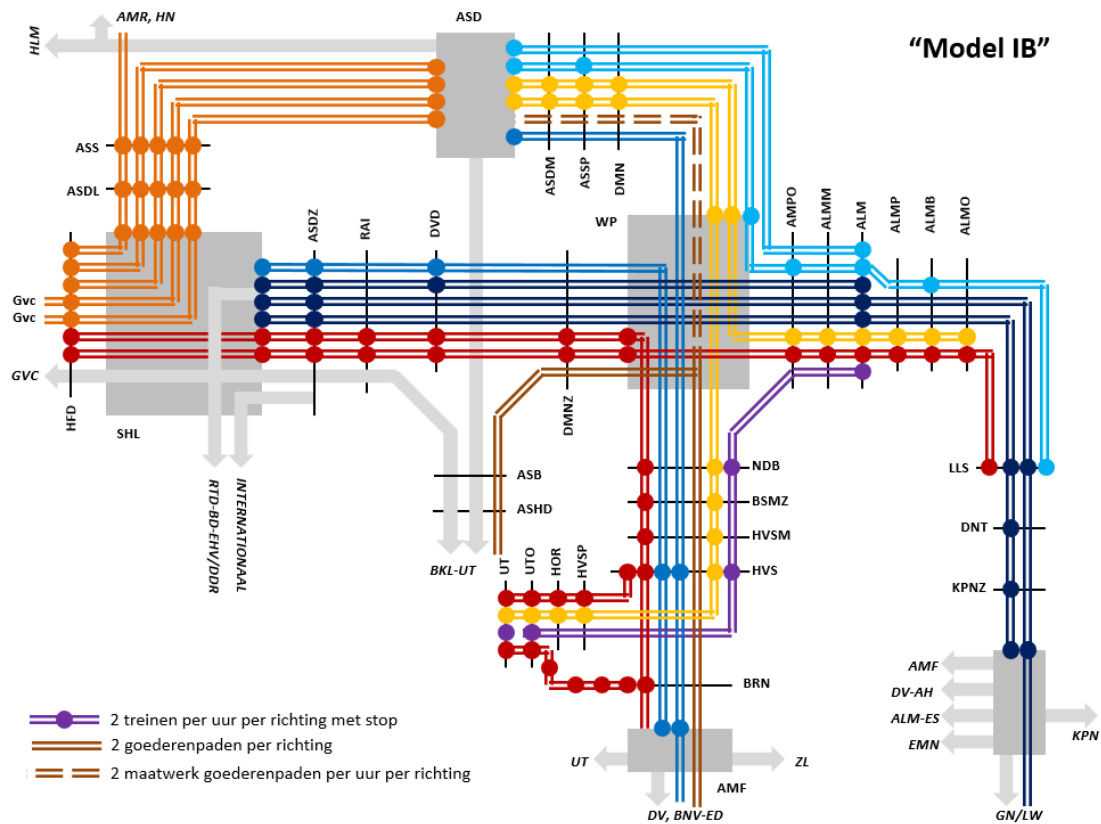
Vanwege het aantal reizigers zijn op Almere – Amsterdam Zuid zijn minstens 6 IC's per uur nodig. Uit de maakbaarheidstoets van dienstregelingsmodel F bleek dat een dienstregeling met tienminutendiensten op de SAAL corridor niet maakbaar is. Er is daarom gekozen voor een structuur met kwartierdiensten.

De 6 IC's per uur tussen Almere en Amsterdam Zuid worden op de Flevolijn gecombineerd met 2 IC's per uur tussen Almere en Amsterdam Centraal. Deze 8 IC's op de Flevolijn zijn twee kwartierdiensten. Een kwartierdienst Almere – Amsterdam Zuid gecombineerd met een alternerende kwartierdienst Almere/Hilversum – Amsterdam Zuid/Amsterdam Centraal.

Vanwege de rijtijdverschillen tussen IC's en Sprinters op de baanvakken Amsterdam Centraal/Amsterdam Zuid – Almere/Hilversum moeten de Sprinters door de IC's worden ingehaald in Weesp. Hiervoor is een 8-sporig Weesp nodig.

Om de halteertijd van de ingehaalde Sprinters op Weesp te minimaliseren moeten de IC's zo kort mogelijk achter elkaar door Weesp rijden. Dit betekent 4x per uur Almere – Amsterdam Zuid, gebundeld met 4x per uur alternerend Almere/Hilversum – Amsterdam Zuid/Amsterdam Centraal. Door met 4 van de 8 IC's in Duivendrecht te stoppen is de reizigersverdeling in Amsterdam Zuid weer gelijkmatiger te maken. Vanwege de kwartierdiensten en 8 gebundelde IC's, blijven op de SAAL corridor 4 gaten gelijkmatig verdeeld over het uur over voor inpassing van de Sprinters.

4.5.2 Logistieke toets model IB (6/4/4/2)

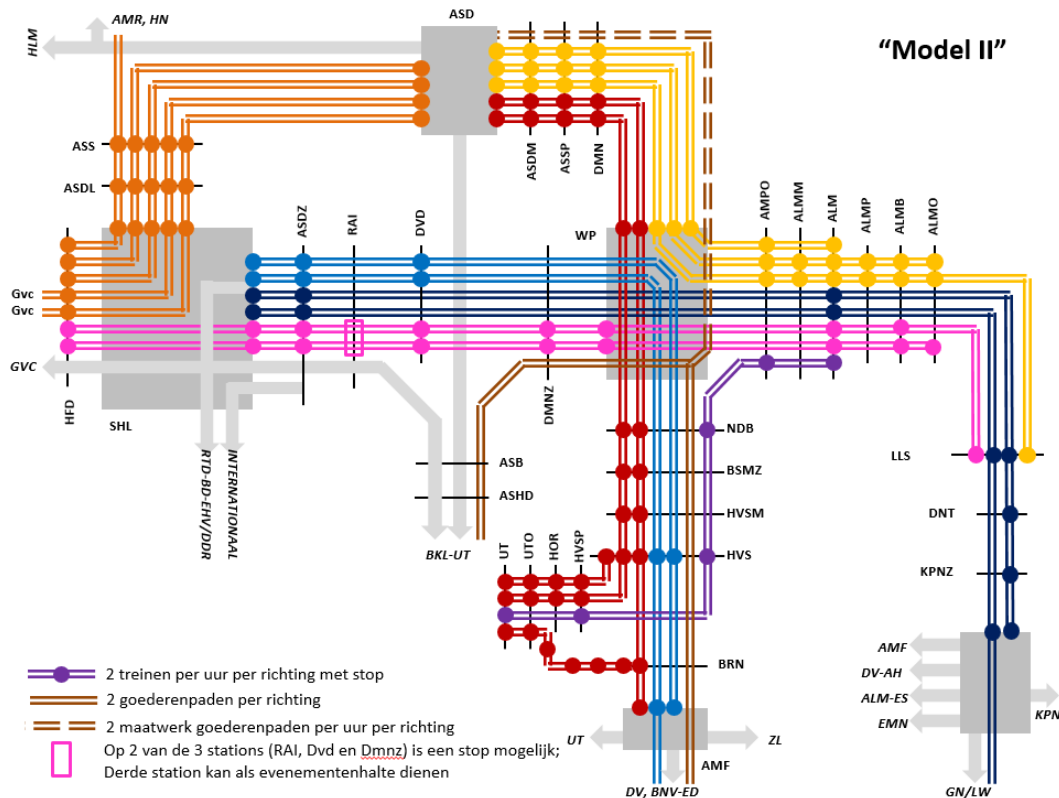


Ten opzichte van het model IA zijn in het model IB 2 treinen toegevoegd tussen Flevoland en Amsterdam Centraal.

In de structuur van het IA model is op het baanvak Amsterdam Centraal -Weesp ruimte voor twee extra treinen. Hetzelfde geldt voor het baanvak Weesp – Almere. De vrije sloten voor extra treinen op beide baanvakken sluiten echter niet op elkaar aan. Het is daarom niet mogelijk om twee extra non-stop treinen tussen Amsterdam Centraal en Almere te rijden. De enige manier om beide vrije sloten op elkaar aan te laten sluiten is door de rijtijd van de extra treinen te verlengen. De rijtijd van de extra treinen wordt in de dienstregelingsuitwerking verlengd door stops toe te voegen. Er ontstaat hierdoor een zogenaamde sneltrein tussen Amsterdam Centraal en Flevoland.

Er zijn 3 stops nodig om de extra sneltreinen tussen Amsterdam Centraal en Almere in te passen in de dienstregeling. Stoppen op Amsterdam Muiderpoort past niet in de dienstregeling. De overige stops zijn vrij te kiezen. In de logistieke uitwerking is gekozen om te stoppen op Amsterdam Science Park, Weesp en Almere Poort. In de vervoerwaardeberekeningen is uitgegaan van een stop in Diemen in plaats van Weesp.

4.5.4 Logistieke toets model II (8/0/6/2)



Het idee achter het model II is ontmenging van de treindienst tussen Weesp en Amsterdam Centraal / Amsterdam Zuid. Richting Amsterdam Centraal rijden alleen sprinters, richting Amsterdam Zuid rijden alleen IC's (die soms extra stop maken). In dit model volstaat een 6 sporig Weesp.

Het rijtjidsverschil tussen IC's en Sprinter op de baanvakken Amsterdam Centraal/Amsterdam Zuid – Almere/Hilversum zorgt voor een inhaling van Sprinters op Weesp. Een alternatief voor het omgaan met rijtjidsverschillen is door corridorscheiding voor IC's en Sprinters toe te passen.

In model II rijden tussen Schiphol en Flevoland alleen maar IC's. Dit zijn 4 snelle IC's en 4 sneltreinen die tussen Amsterdam Zuid en Flevoland stoppen in Duivendrecht, Diemen Zuid en Weesp. Op de baanvakken Amsterdam Centraal – Flevoland/Hilversum rijden in de 8/0/6/2 alleen nog maar Sprinters. Het rijtjidsverschil tussen IC's en Sprinters op de baanvakken Amsterdam Centraal/Amsterdam Zuid – Almere/Hilversum speelt geen rol meer waardoor de Sprinters niet meer in Weesp ingehaald hoeven worden. Het aantal sprinters tussen Weesp en Hilversum blijft 4 x per uur.

Niet alle (sprinter)stations tussen Amsterdam Zuid en Weesp kunnen met dezelfde frequenties van 4x per uur worden bediend in dit model. In de berekeningen is uitgegaan van bediening van Duivendrecht en Diemen Zuid en is uitgegaan van RAI als evenementenhalte (met een specifieke dienstregeling).

Deze keuze is nu nog niet 1 op1 gekoppeld aan dit model; dat kan t.z.t. bij het dienstregelingsproces door partijen worden afgewogen. Als hoog gewicht wordt gegeven aan een frequente stop op de stations is sluiting van RAI (behalve bij evenementen) de meest voor de hand liggende omdat de frequente bediening op twee van de drie stations mogelijk is. Als er een hoger gewicht wordt gegeven aan bediening van alle drie stations, dan zal een lagere frequentie van twee van de drie stations aan de orde zijn.

Normen eenmensbediening

Voor de sneltreinen en sprinters is eenmensbediening randvoorwaardelijk. Daarbij worden normen gehanteerd die horen bij een situatie waarbij de verantwoordelijkheid voor de vertrekprocedure bij één persoon (de machinist) ligt, al dan niet ondersteund met technische aanpassingen. Voor een nadere invulling zie hoofdstuk 8 over uitvoerbaarheid.

5 Klantattractiviteit en vervoerwaarde

De verschillen in bedieningsmodellen leiden tot verschillen in klantattractiviteit en hierdoor tot verschillen in vervoerwaarde. Relevante kenmerken zijn: frequenties, tijdliggingen (het vertrekpatroon van de treinen), reistijden en directe verbindingen. Op basis van de verschillende bedieningsmodellen zijn vervoeranalyse uitgevoerd op basis van het hoge WLO-scenario voor 2030.

5.1 Klantattractiviteit Flevo- en Gooilijn

In onderstaande tabellen zijn voor een aantal belangrijke relaties de frequenties en reistijden ten opzichte van de huidige situatie 2020 weergegeven. De reistijden zijn soms rechtstreeks en soms met een overstap en zijn exclusief het effect van frequenties. Overige kenmerken zijn opgenomen in de bijlage 15.

Tabel 4: Overzicht frequenties per uur per richting

	2020	2030				
		F	IA	IB	IA spits	II
IC Amsterdam Centraal - Almere e.v.	2	4	2	4 ¹	2	0
IC Amsterdam Zuid – Almere e.v.	4	6	6	6	8	8 ²
IC Amersfoort - Amsterdam C	2	2	2	2	2	0
IC Amersfoort - Amsterdam Zuid	2	2	2	2	2	4
SPR Utrecht- Almere	2	2	2	2	2	2
SPR Amsterdam Centraal - Weesp	4	6	4	4	4	10
SPR Amsterdam Zuid - Weesp	4	6	4	4	4	0
SPR Weesp - Hilversum	4	6	4	4	4	4
SPR Weesp – Almere	4	6	4	4	4	6 ³

¹ 2x/u IC en 2x/u Snelrein; ² 4x/u IC en 4x/u Snelrein ³ 2 van de 6 sprinters stoppen niet op Almere Muziekwijk

Tabel 5: Kortste reistijd in minuten (gemiddeld heen en terug, exclusief effect van frequentie)

	2020	2030				
		F	IA	IB	IA spits	II
Hilversum e.v. – Amsterdam Zuid	21,5	23,5	21,5	21,5	21,5	20,5
Hilversum e.v. – Amsterdam Cent.	20,5	19	19	19	19	28
Lelystad – Amsterdam Zuid	34	35	32,5	32,5	32,5	32,5
Lelystad – Amsterdam Centraal	39	37,5	35	33	35	44
Zwolle e.v. – Amsterdam Zuid	61	62	54,5	54,5	54,5	54,5
Zwolle e.v. – Amsterdam Centraal	66	64,5	57	55	57	71
Almere C. – Amsterdam Zuid	19	20	18	18	18	18
Almere C. – Amsterdam Centraal	21	20,5	18,5	18,5	18,5	25,5
Almere Poort – Amsterdam Zuid	27,4	28,5	28,5	28,5	28,5	22
Almere Poort – Amsterdam SP	15,8	20	19,5	12,5	20	12,5
Naarden Bussum – Diemen Zuid	20,8	16	17	16	17	18
Almere Poort - Diemen Zuid	18,3	19	19,5	16	19,5	15
Naarden Bussum - Amsterdam SP	17,3	17	17	17	17	13,5
Almere Poort – Naarden Bussum	10,9	19	26,5	21	26,5	9

Legenda: Groen is een verbetering en rood is een verslechtering van meer dan 1 minuut t.o.v. 2020. Donkere kleur betekent meer dan 5 minuten verschil t.o.v. 2020.

Tabel 5 laat zien dat bij dienstregelingen die lijken op de huidige structuur (IA, IB en IA spits) de reistijden op de IC verbindingen vaak verbeteren en op een aantal sprinterverbindingen verslechteren. In relatieve zin pakt dit effect voor sprinterverbindingen nog negatiever uit. Bij het dienstregelingsmodel met een andere structuur (II) is het effect omgekeerd, IC reistijden via Amsterdam Centraal worden langer, reistijden op sprinterverbindingen worden korter. IC reistijden via Amsterdam Zuid worden korter ten opzichte van de huidige situatie.

De reistijden op de relatie Almere Poort – Naarden Bussum die verslechteren ten opzichte van 2020 zijn het gevolg van het vervallen van een rechtstreekse verbinding. In model II is net als in 2020 op deze relatie sprake van een directe verbinding. Zie bijlage 15.

Halteertijden in Weesp

De halteertijden in de bedieningsmodellen verschillen. Deze veroorzaken mede de verschillen in kortste reistijd in Tabel 5. De verschillen in halteertijd op station Weesp zijn in Tabel 6 opgenomen. In de huidige situatie en in de modellen met een inhaling Weesp geldt een gemiddelde wachttijd van de sprinters van 5 minuten (omdat ze door ICs moeten worden ingehaald). In het model II zonder inhaling Weesp varieert de halteertijd tussen 0,5 en 1,5 minuten, waarbij een halteertijd van 0,5 minuten randvoorwaardelijk is voor de maakbaarheid van dit model. De halteertijd in Weesp is in Tabel 5 (en de daarin genoemde reistijden) verwerkt.

Tabel 6: Overzicht halteertijd Weesp

	2020	2030				
		F	IA	IB	IA spits	II
SPR Almere - Amsterdam Centraal	1 min	6 min	6 min	6 min	8 min	1,3 min
SPR Almere - Amsterdam Zuid	8-9 min	6 min	6 min	6 min	6 min	-
SPR Hilversum - Amsterdam C	3 min	4 min	4 min	4 min	4 min	1,5 min
SPR Hilversum - Amsterdam Zuid	7-8 min	4 min	4 min	4 min	4 min	-
IC Amsterdam Centraal – Almere	-	-	-	1 min ¹	-	-
IC Amsterdam Zuid – Almere	-	-	-	-	-	0,5 min ²
Gemiddelde halteertijd Weesp	5 min	5 min	5 min	3,8 min	5 min	1,2 min

¹ Sneltrain met stops in Amsterdam Science Park, Weesp en Almere Poort, ² Sneltrain met stops in Duivendrecht, Diemen Zuid en Weesp. Uitgangspunt is dat deze sneltrain rijdt met een techniek geleid vertrekproces. Halteertijd van 0,5 minuten is randvoorwaardelijk voor maakbaarheid dienstregeling.

Treinverdeling over het uur

De verdeling van treinen over het uur is een kenmerk van de kwaliteit van de dienstregeling. In alle vier bedieningsmodellen is de frequentieligging van de IC's naar Amsterdam Zuid niet gelijkmatig over het uur verdeeld. In de modellen IA en IB met een inhaling in Weesp rijdt de sprinter elk kwartier regelmatig verdeeld over het uur.

Het toevoegen van 2 extra IC's tussen Amsterdam Centraal en Almere in model IB ten opzichte van model IA leidt tot een zeer scheve verdeling over het uur, de IC's vertrekken namelijk om-en-om 4 minuten en 26 minuten achter elkaar uit Amsterdam Centraal richting Almere.

In model II geldt dat de 10 sprinters per uur vanuit Amsterdam Centraal naar Weesp niet gelijkmatig over het uur zijn verdeeld maar in een patroon van 5/5/5/10/5. Dit geldt ook voor de Flevolijn. Op de Gooilijn rijdt de sprinter wel elk kwartier regelmatig verdeeld over het uur. De extra spitsrein in model IA spits leidt tot een schevere tijdligging van de Sprinter Weesp – Almere en een langere halteertijd op Weesp ten opzichte van model IA. Zie ook bijlage 15.

Per saldo levert de treinverdeling over het uur in de modellen 2030 een afname van de gemiddelde wachttijd op ten opzichte van de huidige situatie. De gemiddelde wachttijd is hoe lang een reiziger die op een willekeurig moment naar het station komt moet wachten. De modellen IA, IB en II scoren qua gemiddelde wachttijd respectievelijk (oplopend) positief ten opzichte van 2020 (0/+, +, +/++). Model F heeft de maximale score (++) ten opzichte van huidig. Zie ook bijlage 15.

5.2 Klantattractiviteit verbindingen Weesp

Op verzoek van de gemeente Weesp¹⁰ is in beeld gebracht wat de consequenties zijn van de modellen voor de reistijden en overstappen vanaf Weesp.

De reistijd vanaf Weesp blijft gelijk of verbetert ten opzichte van de huidige situatie. De reistijd op de relatie Weesp – Zwolle is in de modellen IB en II zonder rechtstreekse verbinding ruim 10 minuten korter ten opzichte van de huidige situatie. Zie bijlage 15.

Naast de reistijden en rechtstreekse verbindingen speelt de frequentie van de modellen een rol. In onderstaande tabel zijn de frequenties te Weesp opgenomen.

Tabel 7: Overzicht frequenties Weesp

	2020	2030				
		F	IA	IB	IA spits	II
Sneltrein Amsterdam Zuid- Flevoland	-	-	-	-	-	4
Sneltrein Amsterdam C - Flevoland	-	-	-	2	-	-
SPR Weesp – Amsterdam Centraal	4	6	4	4	4	10
SPR Weesp – Amsterdam Zuid	4	6	4	4	4	-
SPR Weesp - Flevoland	4	6	4	4	4	6
SPR Weesp - Hilversum	4	6	4	4	4	4

5.3 Vervoerwaarde

Per bedieningsmodel zijn vervoerprognoses opgesteld waarbij dezelfde werkwijze is gehanteerd als in de Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA) 2017.

Voor de prognoses van het reizigersvervoer is aangesloten bij de socio-economische en ruimtelijke ontwikkeling van het WLO-scenario 'Hoog' van het CPB voor het prognosejaar 2030. Dit is in lijn met de aanpak in Toekomstbeeld OV 2030 en sluit aan bij de PHS-termijn 2030. Kenmerken van het scenario 2030 Hoog in de NMCA 2017 met model F zijn o.a.:

- de landelijke groei in reizigerskilometers bedraagt 34% in 2030 ten opzichte van 2014
- het treingebruik in de regio Amsterdam en Flevoland neemt toe tot 45% ten opzichte van 2014
- voor de treinen over de HSL Zuid, Schiphol-Rotterdam en Rotterdam-Breda geldt geen tarief toeslag
- de groei van het aantal luchtreizigers dat per trein van en naar Schiphol reist neemt t.o.v. 2014 toe met 189% in 2030 Hoog
- de groei van het internationaal vervoer t.o.v. 2014 bedraagt 63% in 2030 Hoog. Dit is exclusief de Thalys en Eurostar.

De vervoeromvang per deelcorridor is in onderstaande tabel opgenomen. Het betreft het aantal reizen van de afgelopen jaren en van de bedieningsmodellen OV SAAL voor 2030.

Tabel 8: Aantal reizigers per deelcorridor op een gemiddelde werkdag

	Realisatie					Modellen OV SAAL 2030			
	2014	2015	2016	2017	2018	F	IA*	IB	II
Weesp-Amsterdam C	50.000	51.000	51.000	51.000	50.000	65.000	53.000	56.000	54.000
Weesp-Amsterdam Zuid	43.000	44.000	44.000	51.000	52.000	62.000	67.000	67.000	78.000
Hollandse Brug - Almere	52.000	53.000	55.000	58.000	59.000	80.000	75.000	79.000	81.000
Weesp - Hilversum	45.000	46.000	44.000	48.000	47.000	54.000	51.000	50.000	58.000

*) Aanname: aantal reizigers op een gemiddelde werkdag in spitsuitwerking IA spits is gelijk aan IA

¹⁰ Brief "Uitgangspunten gemeente Weesp bij dienstregeling SAAL corridor", gemeente Weesp, kenmerk Z.168314/D.111450, 4 september 2019

Bevindingen:

- Het aantal reizigers in 2030 neemt op alle deelcorridors en in alle modellen toe ten opzichte van 2018 van minimaal 3000 tot maximaal 26.000 reizigers per dag.
- Tussen 2014 en 2018 stabiliseert het aantal reizen op de deelcorridor Weesp - Amsterdam Centraal, het aantal reizen op de deelcorridor Weesp - Amsterdam Zuid is in die periode met 9000 per dag toegenomen. Tussen 2018 en 2030 is deze ontwikkeling op deze deelcorridors ook te zien in de modellen IA, IB en II.
- In 2030 is het aantal reizen Weesp – Amsterdam Centraal in alle modellen lager en het aantal reizen Weesp – Amsterdam Zuid is in alle modellen hoger dan in model F.
- Het aantal reizen Weesp – Almere is in de modellen IA lager dan in model F, in model IB gelijk en in model II hoger dan in model F. In alle modellen is er t.o.v. 2018 een groei van meer dan 15.000 reizigers per dag tussen Weesp en Almere.
- Het aantal reizen Hollandse Brug – Almere en Weesp – Hilversum is in de modellen IA en IB lager dan model F en in model II hoger dan in model F.

5.3.1 Verschillen in vervoerwaarde tussen wel en geen inhaling Weesp

De modellen verschillen qua vervoerwaarde. De grootste verschillen zijn te vinden tussen de modellen met een inhaling in Weesp (IA en IB) en het model zonder inhaling Weesp (II).

Om een beeld te krijgen van de belangrijkste verschillen zijn de modellen IA en II onderling vergeleken. Per saldo kent model II op dagbasis 13.000 reizigers meer dan model IA. Dit wordt veroorzaakt door de volgende effecten in afnemende volgorde qua omvang:

- Reizigerswinst op door hoge frequenties en kortere halteertijden direct verbonden stations.
- Stationskeuze verschilt per model, met reizigerstoename op diverse stations en lichte afname van reizigers op andere stations.
- Reizigers van de Gooilijn verschuiven van Amsterdam Zuid naar Amsterdam Centraal met reizigerswinst.
- Diverse kleine overige route- en kwaliteitseffecten.

5.3.2 Toets op ruimtelijke ontwikkeling conform Planvariant

Uitgangspunt voor de vervoerprognose is de ruimtelijk-economische variant WLO2 Hoog (2015). In 2018 heeft de regio een ruimtelijk kader ontwikkeld met drie invullingen van ruimtelijke ontwikkelingen. Eén van de drie varianten betreft de Planvariant. Vergelijking van de Planvariant met het WLO2 Hoog scenario laat zien dat in 2030 de woningbouwopgave in de Planvariant iets lager ligt in Almere (-4%) en in 2040 hoger (15%). Voor de gemeenten Lelystad, Dronten en Zeewolde sluiten de plannen aan bij het WLO2 scenario¹¹.

De berekende vervoerwaarde op de Hollandse Brug in 2030 (Tabel 8) sluit daarmee goed aan bij de verwachte ruimtelijke ontwikkeling in de regio. Op basis van de beschikbare informatie is niet aan te geven hoe het vervoer op de Hollandse Brug zich zal ontwikkelen in 2040.

¹¹ Memo Verschil woningbouwontwikkelingen Almere en Lelystad RO-EZ kader, Gemeente Almere, kenmerk 004907.20191023.N01, 25 oktober 2019

6 Toets vervoercapaciteit

Getoetst is of de treinbedieningsmodellen de verwachte vervoervraag kunnen faciliteren. Hierbij is gerekend met de maatgevende spitsuurbelasting per treinserie en deeltraject. Aan de hand van de treinlengte en het materieeltype is de materieelcapaciteit berekend. De maximale treinlengte van een treinserie wordt bepaald door het kleinste perron waar deze serie halteert. Door de vervoervraag te confronteren met de materieelcapaciteit kan per deeltraject de bezetting worden berekend.

Uitgangspunt is de normering materieel capaciteit cf. NMCA-methode:

- Comfortabelnorm: iedereen kan zitten
- Acceptabelnorm: een deel van de reizigers moet staan
- Bij IC geldt de comfortabelnorm tenzij de rijtijd tussen 2 haltingen < 15 min. Dan mag de acceptabelnorm gehanteerd
- Bij Sprinters geldt de acceptabelnorm
- Drukste spitsuur: drukste 3 maanden waarbij drukte op 10% van de dagen wordt overschreden.

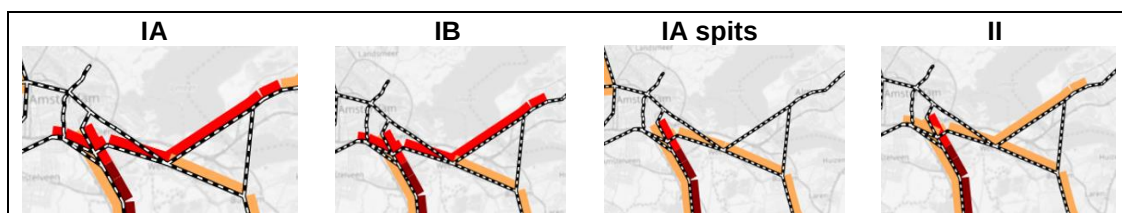
Bevindingen op de OV SAAL-corridor:

- In de modellen IA en IB treden verwachte vervoerknelpunten op in 2 tot 4 IC's van Almere – Amsterdam Zuid. T.z.t. bezien hoe daar met specifieke spitsuitwerkingen oplossingen voor kunnen worden gevonden (Figuur 4).
- Bij de gemiddelde bezettingsgraad van de IC's treedt uitsluitend een potentieel knelpunt op in model II tussen Weesp – Hilversum. Dit is mede het gevolg van enkeldeks materieel ICNG dat een lagere capaciteit heeft dan dubbeldeks materieel (VIRM). De rijtijd Duivendrecht – Hilversum is exact 15 minuten (Figuur 5).
- In alle modellen is de capaciteit van het IC-Berlijn materiaal aandachtspunt; dit is lager dan de capaciteit van ICNG materieel.
- Geen vervoerknelpunten in de Sprinters.

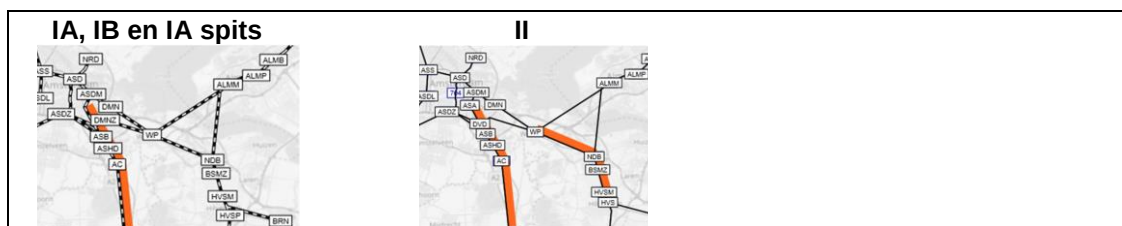
De bezettingsgraad is in 4 klassen onderscheiden: <90%, 90-110%, 110-120% en >120%.

Definitie:

<= 90%	geen knelpunt
90-110%	potentieel vervoerknelpunt
110-120%	verwacht vervoerknelpunt
> 120%	verwacht vervoerknelpunt



Figuur 4 : Maximum bezettingsgraad¹² > 90% IC(NG) in drukste spitsuur



Figuur 5 : Gemiddelde bezettingsgraad > 90% IC(NG) in drukste spitsuur

¹² Max. belastingen per trein zijn in sommige situaties hoger a.g.v. tijdliggingen (ongelijkmatige verdeling over het uur, doorkoppelingen)

7 Transfertoets

Huidige risicograad

Basis voor de transfertoets is het ProRail Risicomodel Perronveiligheid (versie 1.0). Dit model geeft een inschatting van de huidige risicograad van perrons op basis van relevante risicofactoren waaronder de perronbreedte in relatie tot het aantal wachtende reizigers per trein, obstakels en doorgaande treinen. In 2018 heeft ProRail met dit model een landelijke lijst met perronknelpunten opgesteld op basis van dienstregeling 2016 welke met IenW en reizigersvervoerders is afgestemd¹³.

Maatgevende pieken

Voor de verschillende SAAL-modellen is bekeken hoe de transferdrukke zal wijzigen ten opzichte van dienstregeling 2016. Hierbij is uitgegaan van de maatgevende transferpieken (in- en uitstappers) en een uitgewerkte basisspooropstelling (BSO) of principespoorgebruik.

Wijzigingen in transfercapaciteit

In het kader van PHS zijn reeds transfermaatregelen gerealiseerd op de stations Hilversum Mediapark, Bussum Zuid en Naarden Bussum. Aangenomen is dat in 2030 de PHS maatregelen op station Almere Centrum zijn gerealiseerd. De maatregelen voor Amsterdam Muiderpoort zijn nog niet besloten maar aangenomen wordt dat ook die maatregelen in 2030 zijn gerealiseerd..

De stations Schiphol Airport en Amsterdam Zuid zijn getoetst ten opzichte van de voorgenomen wijzigingen en daarmee niet ten opzichte van dienstregeling 2016. Sinds de NMCA (2017) zijn de volgende wijzigingen van de transferinfrastructuur relevant:

Schiphol Airport

De aanpassingen conform de Voorkeursbeslissing¹⁴ Multimodale Knoop Schiphol (21 november 2019) kunnen de groei opvangen tot ca. 2035. Het maximaal aantal in-, uit- en overstappers per etmaal dat veilig kan worden afgehandeld is ca. 120.000 tot 125.000. Voor de lange termijn zal er een aanvullende oplossing voor de knelpunten moeten komen om de reizigersgroei op te vangen. Dit wordt opgepakt in TBOV 2040 en ZWASH/Samen Bouwen aan Bereikbaarheid.

Amsterdam Zuid

Onderdeel van project Zuidasdok vormt de uitbreiding van de openbaarvervoerterminal Amsterdam Zuid door het vergroten van de stationscapaciteit en het realiseren van een efficiëntere overstap tussen trein, metro (tracé tussen Amsterdam-Noord en de Zuidas), tram en bus om de forse groei op te vangen. De treinperrons worden op beheernorm gerealiseerd. Dit ontwerp van Zuidasdok is uitgangspunt voor de MIRT-verkenning derde perron Amsterdam Zuid waarin onderzoek plaatsvindt naar de aanlanding van de Eurostar op Amsterdam Zuid. De aanleg van het derde perron is uitgangspunt voor de vier ontwikkelde SAAL-modellen.

Transfertoets

In lijn met de werkwijze van de NMCA (2017) is middels expert-judgement het effect van de geconstateerde groei of daling van de maatgevende transferpieken in 2030 ten opzichte van 2016 op het bestaande knelpunt ingeschat. Hierbij is rekening gehouden met het effect van wijzigingen in spoorgebruik en gelijktijdige aankomst van treinen op het station.

¹³ Ten opzichte van de stand van het risicomodel in 2016 (basis voor NMCA 2017) zijn Almere Muziekwijk, Hilversum en Lelystad als huidig knelpunt naar voren gekomen.

¹⁴ Bijlage bij Kamerbrief Bestuurlijke Overleggen MIRT 20 en 21 november, voortgang MIRT, moties en toezeggingen IENW/BSK-2019/233960.

Resultaten

De knelpunten op de stations Almere Centrum en Amsterdam Muiderpoort (onder voorbehoud van realisatiebesluit) zijn na de PHS maatregelen opgelost. De resterende transferknelpunten in 2030 bij het in- en uitstapproces in de verschillende bedieningsmodellen zijn opgenomen in onderstaande tabel. Op al deze stations is in de huidige situatie al sprake van één of meer transferknelpunten. In de tabel is aangegeven of de ernst van het knelpunt naar verwachting toeneemt, afneemt of gelijk blijft ten opzichte van de huidige situatie (2016) of beoogde model F (voor Schiphol Airport en Amsterdam Zuid¹⁵).

Tabel 9: Overzicht transferknelpunten SAAL-corridor per bedieningsmodel

	IA	IB	IA spits	II
<i>Wijziging ernst knelpunt ten opzichte van 2016 (↑ neemt toe, ↓ neemt af, = gelijk)</i>				
Almere Buiten	↑	↓	↑	↓
Almere Muziekwijk	=	=	=	=
Hilversum	↑	↑	↑	=
Lelystad Centrum	↑	↓	↓	↓
Weesp	vervalt	vervalt	vervalt	=
<i>Wijziging ernst knelpunt ten opzichte van SAAL F 2030 (> neemt toe, < neemt af, = gelijk)</i>				
Amsterdam Zuid	↓	↓	↓	↓
Schiphol Airport	↓	↓	↓	↓

In bovenstaande tabel is te zien dat:

- De modellen niet onderscheidend zijn voor de transferknelpunten op Almere Muziekwijk, Amsterdam Zuid en Schiphol Airport.
- Het aantal knelpunten in de modellen met een inhaling in Weesp gelijk is; in het model zonder inhaling (model II) is er een extra knelpunt op Weesp (huidig station).
- Qua ernst van de knelpunten er verschillen zijn op de stations Almere Buiten, Hilversum en Lelystad Centrum.

Almere Buiten

Op dit station leidt de beperkte perronbreedte over een grote lengte van de perrons tot knelpunten. In de modellen IA en IA spits veroorzaakt de IC-stop op dit station voor een ongelijkmatige verdeling van reizigers over de treinen, waardoor de in- en uitstappieken van deze IC's aanzienlijk hoger zijn dan in 2016, met een negatief effect op het bestaande knelpunt. In beide andere modellen verdelen de reizigers zich gelijkmatiger.

Almere Muziekwijk

Op dit station is sprake van beperkte perronbreedte en dit leidt tot knelpunten. In alle modellen blijven de in- en uitstappieken ongeveer gelijk aan de huidige situatie waardoor de ernst van het huidige knelpunt gelijk blijft.

Hilversum

Op dit station leidt de beperkte perronbreedte naast de stijgpunten tot knelpunten. De modellen met een inhaling in Weesp (IA, IB en IA spits) leiden hier tot een toename van de maatgevende in- en uitstappieken, met een negatief effect op de bestaande knelpunten. In het model zonder inhaling Weesp (II) leidt de hogere frequentie richting Amsterdam Zuid tot een betere spreiding van reizigers over de treinen.

Lelystad Centrum

Op dit station leidt de beperkte perronbreedte naast de stijgpunten tot knelpunten. In model IA zorgt een ongelijkmatige verdeling van reizigers over IC's en stoptreinen voor een toename van de in- en uitstappieken, met een negatief effect op het bestaande knelpunt. In de andere modellen zijn de reizigers beter gespreid.

¹⁵ Voor deze stations zijn voor model F de WLO-hoog prognoses in het kader van analyse treinbediening Groot Amsterdam (2017) gehanteerd.

Weesp

In het model zonder inhaling Weesp (model II) is het huidige station Weesp met 6 sporen uitgangspunt. In de SAAL-modellen met inhaling Weesp zijn 2 extra sporen nodig, waarbij sprake is van aanpassing van het station, waardoor de huidige knelpunten vervallen.

Schiphol Airport

De frequentieverhogingen op de HSL en richting Leiden-Utrecht in combinatie met introductie van de Airportsprinter, zoals verondersteld in de vier SAAL-modellen draagt bij aan het verlichten van de transferdruk op station Schiphol ten opzichte van model F waardoor het voorkeursalternatief langer als overbrugging kan dienen. Hierbij ontstaat mogelijk op perron 2 een nieuw aandachtspunt als gevolg van introductie van de Airportsprinter voorzien in 2023.

Amsterdam Zuid

De transfertoets laat zien dat bij de oplossingen de transfer in reguliere situaties tot minimaal 2040 aan de beheernorm voldoet, bij gelijkblijvende lijnvoeringen als voor 2030. Dit is een verbetering ten opzichte van de eindsituatie Zuidasdok met model F. Dit is het gevolg van de gewijzigde lijnvoeringsmodellen Toekomstbeeld OV 2030 (met frequentieverhogingen op de HSL en richting Leiden-Utrecht) in combinatie met de aanleg van het derde perron. In (licht) verstoorde situaties kunnen nog altijd overschrijdingen van de beheernorm optreden¹⁶.

¹⁶ Nota kansrijke oplossingen MIRT-verkenning spooruitbreiding Amsterdam Zuid, ProRail, 5 juni 2019, K201896912-1566322852-45

8 Uitvoerbaarheid

In de uitvoerbaarheidstoets toetsen we met simulaties of de bedieningsmodellen, gegeven uitgangspunten en randvoorwaarden, bestand zijn tegen kleine verstoringen en toetsen we of de infrastructuur in combinatie met ERTMS voldoende capaciteit biedt.

De conclusie is dat maakbare dienstregelingen voor de modellen IA, IB en II zijn gevonden onder voorwaarden en met kwaliteitsconcessies. Hieronder volgt een toelichting.

8.1 Kwaliteitsconcessies en aanvullende inframaatregelen

De simulatie laat zien dat de modellen stabiel uit te voeren zijn met een opvolgtijdbuffer van 45 seconden. Buffertijd zorgt ervoor dat de eerste trein enige vertraging kan hebben zonder een op tijd rijdende tweede trein te hinderen. Met 60 seconden buffer voor treinen met een mensbediening blijft de dienstregeling stabiel, er ontstaat wel meer hinder dan bij 45 seconden buffer.

Om ongeplande stops te voorkomen zijn kwaliteitsconcessies (Tabel 10) en aanvullende inframaatregelen (Tabel 11) nodig. Kwaliteitsconcessies zijn bijvoorbeeld het toevoegen van extra rijtijd door het planmatig "uitbuigen" van treinen of het langer halteren van treinen. Ook een ongelijkmatige verdeling van treinen over het uur (extra ten opzichte van Tabel 14) is een kwaliteitsconcessie. Zie onderstaande Tabel 10 voor een overzicht van de kwaliteitsconcessies per model.

Dit betekent dat in de modellen treinen langer onderweg zijn, om de dienstregeling passend te maken, dat staat in onderstaande tabel aangegeven. Uiteindelijk is dit past goed aan te gaan in een dienstregelingsontwerp te zijner tijd. Voor de onderlinge vergelijkbaarheid (zoals op vervoerwaarde) zijn de verschillen zeer beperkt. Deze kwaliteitsconcessies zullen de vervoerwaarde-uitkomsten uit Tabel 8 (beperkt) negatief beïnvloeden.

Tabel 10: Kwaliteitsconcessies per bedieningsmodel

IA	IB	II
Sprinter Hoofddorp-Weesp: + 2 min.	Sprinter Hoofddorp-Weesp: + 2 min.	Sprinter Hoofddorp-Weesp: + 2 min.
Thalys en Eurostar: + 1 min.	Thalys en Eurostar: + 1 min.	Thalys en Eurostar: + 1 min.
5 sprinters tussen Amsterdam Centraal en Weesp extra halteertijd op Weesp: + 2 min. (was 6 wordt 8 minuten)	3 sprinters tussen Amsterdam Centraal en Weesp extra halteertijd op Weesp: + 2 min. (was 6 wordt 8 minuten)	Halteertijd sneltrein (2/u) op Duivendrecht (2 min ipv 1 min) en Weesp (1 min ipv 2 min) omwisselen.
Ongelijkmatige verdeling van sprinters over het uur tussen Amsterdam Centraal en Weesp: 13/15/15/17 ligging	Ongelijkmatige verdeling van sprinters over het uur tussen Amsterdam Centraal en Weesp: 13/16/14/17 ligging	
	IC Amsterdam Centraal-Almere in beide richtingen (1/u): + 1 min.	
	Extra stop Diemen voor sneltrein Amsterdam-Almere (alleen richting Almere) (+ 1 min. t.o.v. geplande dienstregeling)	

Tabel 11: Aanvullende beveiligingstechnische maatregelen t.o.v. infraontwerp model F

IA	IB en II
n.v.t.	- Extra blok tussen Amsterdam Science Park en Diemen. Aanpassen NS54 seinen bij Muiderpoort (nabij transitie) - Blokverdichting langs perron Almere (ERTMS) - Extra blok tussen Almere Buiten en Almere Parkwijk (ERTMS)

8.2 Voorwaarden

Voorwaarde voor de uitvoerbaarheid is dat het meegegeven snelheidsadvies om ongeplande stops te voorkomen door machinisten wordt uitgevoerd. Dit snelheidsadvies kan mogelijk afgedwongen in de systemen zoals Vervoer per Trein (VPT) en/of ATO. Dit geldt in het bijzonder voor het uitbuigen van de sprinter Hoofdrop – Weesp met een relatief laag snelheidsadvies. Terugvaloptie is een geplande stop onder ERTMS. Hiervoor is te zijner tijd een veiligheidsanalyse nodig¹⁷.

Randvoorwaarden ERTMS

Het vervoersysteem met ERTMS biedt voldoende capaciteit voor een betrouwbare uitvoering van de bedieningsmodellen IA, IB en II. De volgende maatregelen dienen in de techniek van ERTMS of bijbehorende processen geborgd te zijn:

- Doorstromingsafhankelijke autorisatie (DSAA) voor reizigerstreinen en goederentreinen¹⁸
- Aangepaste vertrekprocedure
- Geen capaciteitsverlies door transitie ATB- ERTMS en HSL-HRN.
- Maatregelen ter voorkoming van seinvertraging door waarschuwingsinstallaties
- Remmingen (remvermogen) cf. gehanteerde ERTMS parameters.

8.3 Impact Vechtbrugvariant 8-sporig Weesp

In de simulatie is uitgegaan van de HL3 variant met Flevoboog 110 km/u. In geval van de Vechtbrugvariant met Flevoboog 130 km/u is een rijtijd/opvolgtijdwinst van ongeveer 30 seconden te winnen. Inschatting is dat deze rijtijdwinsten geen impact hebben op de conclusies van de uitvoerbaarheidstoets.

8.4 Werkwijze en gehanteerde uitgangspunten

De deterministische simulatie doen we in simulatietool OpenTrack. De dienstregeling past als:

- De simulatie stabiel uit te voeren is ('maximaal 60 minuten in een uur')
- Er onderweg geen ongeplande stops voorkomen
- Alle aankomsten op de grote knopen punctueel uitgevoerd kunnen worden (vertraging kleiner dan 30s).

De modellen IB en II zijn gesimuleerd. Op basis van de simulatieresultaten van het model IB model is, vanwege dezelfde structuur, een uitspraak gedaan over de uitvoerbaarheid van het model IA.

Uitgangspunten ERTMS

Voor de simulaties zijn de meest actuele inzichten van de ERTMS gerelateerde inputparameters gehanteerd¹⁹. Denk hierbij aan bijvoorbeeld remparameters (materieelkarakteristieken), rijgedrag van machinisten en procestijden zoals keren en kopmaken van treinen met die rijden onder ERTMS. Naast genoemde parameters die gaan over de exploitatie is er sprake van parameters die gaan over processtappen in de operatie. Er wordt gesproken over voorlopige parameters omdat er vooralsnog geen praktijkinformatie is over het gedrag van treinen en personeel met ERTMS, omdat de meeste van deze treinen momenteel nog geen ERTMS aan boord hebben, of nog niet lang met ERTMS aan boord rijden.

¹⁷ Voor een geplande stop op de vrije baan onder ERTMS is mogelijk instemming van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) nodig

¹⁸ Zie bijlage voor nut en noodzaak doorstromingsafhankelijke autorisatie voor goederentreinen

¹⁹ Interpretatie en keuzes gewijzigde ERTMS-parameters t.b.v. uitvoerbaarheidstoetsen OV-SAAL-corridor, op 31-1-2020 vastgesteld door Programma ERTMS

Plannormen

Voor de uitvoerbaarheidstoets zijn twee sets met plannormen voor reizigerstreinen van toepassing:

- de huidige norm voor het Hoofdrailnet voor treinen met conducteur
- een norm “met eenmensbediening” die van toepassing is bij een situatie waarbij de verantwoordelijkheid voor de vertrekprocedure bij één persoon (de machinist) ligt.

De normen voor eenmensbediening zijn in alle modellen van toepassing voor de Airportsprinter op de Westtak en in het model II ook voor de sprinters van/naar Amsterdam Centraal en voor de sneltreinen op de Zuidtak.

Tabel 12: Overzicht plannormen

	Rijtijdspeling	Opvolgtijdbuffer	Halteertijd
Reizigerstreinen met conducteur	8%	60 seconden	Minimale halteertijd 42 seconden. Voor grotere stations gelden langere halteertijden (zie Bijlage D)
Reizigerstreinen met eenmensbediening	6%	45 seconden*	30 seconden. Voor grotere stations gelden langere halteertijden (zie Bijlage D: Uitvoerbaarheid)

* Voor treinen met eenmensbediening is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd met 60 seconden opvolgtijdbuffer

Een opvolgtijdbuffer van 45 seconden voor treinen met normen volgens eenmensbediening is realistisch; op regionale lijnen die los liggen wordt in de huidige situatie 30 seconden opvolgtijdbuffer gehanteerd en op het Hoofdrailnet zijn ontwikkelingen die een kortere opvolgtijd dan 60 seconden rechtvaardigen, ook eerder dan in 2030.

Uitgangspunten infrastructuur

ERTMS:

- Vertrekpunt vormt blokverdichting conform infraontwerp dienstregelingsvariant F.
- Risico's voor afwijkingen van Ontwerpvoorschrift ERTMS bij doorschietlengtes Weesp zijn acceptabel verondersteld onder ERTMS²⁰.

Weesp:

- 8-sporig Weesp: HL3 variant
- 6-sporig Weesp: huidige lay-out. Ten behoeve van simulatie met uitsluitend wissels voor de patroonmatige dienstregeling ten behoeve van maximale baanvakcapaciteit. Definitieve sporenlay-out 6-sporig Weesp is nader te onderzoeken.

Amsterdam Zuid: besloten voorlopig voorkeursalternatief gemengd middenperron.

Zie Bijlage D: Uitvoerbaarheid voor een nadere toelichting van de uitvoerbaarheidstoetsen.

²⁰ Het doorschietlengtetekort te Almere Centrum is onderzocht in een risicoanalyse/veiligheidsbeoordeling. Op basis hiervan is voor het doorschietlengtetekort te Almere Centrum toestemming verkregen via de interne ProRail procedure PRC00256 (14 augustus 2019).

9 Bijstuurbaarheid

In geval van grotere verstoringen zoals grotere vertragingen, infra-onttrekkingen (trajectdelen niet beschikbaar) etc. dient te worden bijgestuurd. Voor voldoende bijstuurruimte in de dienstregeling zijn bijstuurmaatregelen onderzocht²¹ (zie ook bijlage16).

Voor bijstuurmaatregelen gelden de volgende principes:

Voorkom olievlekwerking (isoleer verstoring)

- Bij bijsturen geen corridors vermengen die in plan gescheiden zijn
- Niet omleiden, reizigers reizen om
- Treinen vertrekken volgens oorspronkelijk plan of niet
- Bijsturen alleen in ontkoppelpunten

Richt infra in op de hoofdfunctie:

- Bijstuurvoorzieningen mogen geen belemmering vormen voor hoofdfuncties

Alleen investeren in (bijstuur)infra met positieve kosten/baten

- Bijsturing maakt zoveel mogelijk gebruik van infra die voor de hoofdfunctie nodig is
- Bijstuurvoorzieningen alleen in/bij ontkoppelpunten

Voor de bijsturing zijn landelijk ontkoppelpunten gedefinieerd. Doel is om de stremming te isoleren tussen deze ontkoppelpunten. Bij een stremming vindt bijsturing plaats op deze ontkoppelpunten en het tussenliggende traject. Haltes liggen tussen ontkoppelpunten en worden tijdens stremmingen zoveel mogelijk bediend. Sommige haltes hebben een functie als keerstation. Op haltes en keerstations worden geen overloopwissel gespecificeerd ten behoeve van de bijsturing. Op een keerstation kunnen treinen wel keren, op een halte niet. In principe worden andere deeltrajecten voorbij het ontkoppelpunt dan niet geraakt.

Bij stremmingen op de OV -SAAL-corridor zijn IC ontkoppelpunten: Lelystad Centrum, Almere Centrum, Amsterdam Centraal, Amsterdam Zuid, Schiphol (samen met Hoofddorp), Hilversum (samen met Hilversum Sportpark) en Amersfoort en Utrecht. Sprinter ontkoppelpunten zijn Almere Oostvaarders, Weesp, Naarden-Bussum, Baarn en Amsterdam Muiderpoort²². Keerstations zijn Almere Buiten en Duivendrecht (vanuit Weesp).

De benodigde bijstuurmaatregelen op Amsterdam Zuid zijn onderdeel van het besloten voorlopig voorkeursalternatief derde perron Amsterdam Zuid²³. Voor de benodigde bijstuurmaatregelen op Weesp geldt het volgende:

Bijsturing 8-sporig Weesp

Voor 8-sporig Weesp cf. de voorlopige voorkeursvariant HL3 en de Vechtbrugvariant zijn voor stremmingen in de richting Hilversum, Almere, Amsterdam Centraal en Amsterdam Zuid satellieten nodig op Amsterdam Muiderpoort, Diemen Zuid en Muiderbergaansluiting.

Dit betekent dat bij Muiderbergaansluiting bijstuurmaatregelen in de vorm van keervoorzieningen nodig zijn. Daarnaast kunnen de huidige wissels (7A/B en 23A/B) aan de westkant van Weesp gebruikt worden om te keren bij een stremming richting Hilversum.

Bijsturing 6-sporig Weesp

Voor 6-sporig Weesp zijn voor stremmingen in de richting Hilversum, Almere, Amsterdam Centraal en Amsterdam Zuid satellieten nodig op Amsterdam Muiderpoort, Diemen Zuid en Muiderbergaansluiting en Keverdijk.

Dit betekent dat bij Muiderbergaansluiting en Keverdijk bijstuurmaatregelen in de vorm van keervoorzieningen nodig zijn.

²¹ Bijstuursessie op 3-12-2019 met NS en ProRail Verkeersleiding

²² Cf. besluit DO PHS 20 maart 2019

²³ Memo bijstuurmaatregelen Amsterdam Zuid, kenmerk K201896912-4066581166-34

10 Overige toetsen

10.1 Toets op opstelcapaciteit

De volgende opstelterreinen in het kader van OV SAAL zijn relevant:

- Opstelterrein Lelystad
- Opstelterrein Hoofddorp
- Opstelterrein Watergraafsmeer

Geplande uitbreiding van opstelcapaciteit

Onderdeel van het PHS maatregelenpakket op de corridor OV SAAL betreft extra opstelcapaciteit op Lelystad Opstelterrein. In het kader van het programma Behandelen en Opstellen vindt uitbreiding plaats van de opstelterreinen Hoofddorp en Watergraafsmeer.

Vraag naar opstelcapaciteit

Richting Flevoland is de verwachting dat de bedieningsmodellen IB en II vergelijkbare opstelcapaciteit vragen als model F. Enerzijds is sprake van een grotere opstelbehoefte door introductie van ICNG materieel in plaats van VIRM. Anderzijds is sprake van minder treinen richting Flevoland in de modellen IB en II ten opzichte van model F.

Richting Amsterdam Centraal is de verwachting dat in model II een verschuiving zal plaatsvinden van VIRM naar SLT materieel ten opzichte van model F. Dit leidt naar verwachting tot een geringe afname van de vraag naar opstelcapaciteit ten opzichte van model F.

Conclusie

Rond Amsterdam/Hoofddorp/ en Lelystad leiden de modellen IB en II niet tot knelpunten van de opstelcapaciteit, eerder is sprake van een vermindering van de vraag naar opstelcapaciteit voor behandelen en opstellen ten opzichte van model F.

10.2 Perronlengtetoets

Voor de IC-stop Almere Buiten is verlenging van de perrons op station Almere Buiten nodig. Deze maatregel is reeds besloten in het kader van de Airportsprinter.

Verder geldt dat op basis van de gehanteerde vervoerprognoses 2030 de perronlengten van de stations op SAAL-corridor toereikend zijn voor de benodigde materieelinzet.

11 Effect op exploitatie

Vanuit vervoerwaarde is door NS een eerste indicatie gemaakt van de exploitatie/rendement effecten. Er is geen concrete businesscase per variant uitgewerkt. Dit is een technische keuze omdat alleen varianten onderling vergeleken worden én gezien alle toekomstige onzekerheden over daadwerkelijk omvang en productiekwantiteiten.²⁴

De effecten op exploitatie zijn vergeleken ten opzichte van het basismodel IA met inhalingen in Weesp.

Inhaling Weesp

Naast het basismodel IA zijn nog twee modellen met een inhaling Weesp:

- model IA spits met maximaal 2 of 3 IC's extra in de drukste spitsrichting per dag
- model IB met 2 extra treinen per uur per richting tussen Almere en Amsterdam Centraal.

Deze twee modellen genereren niet of nauwelijks extra vervoerwaarde ten opzichte van het basismodel²⁵. Deze geringe vervoerwaarde is een gevolg van de wijze waarop de extra treinen zijn ingepast in het dienstregelingsontwerp. De extra treinen vormen daardoor voor weinig reizigers een aantrekkelijk alternatief en lijken alleen zinvol indien de vervoercapaciteit van het basismodel IA tekort schiet. Te zijner tijd zal bezien moeten worden welke capaciteitsbeperking optreedt en of één van deze modellen of een andere dienstregelingaanpassing dan de oplossing vormt.

Geen inhaling Weesp

Model II is een model zonder inhalingen in Weesp. Dit model scoort op dagbasis ten opzichte van het basismodel IA circa 13000 reizen meer (10% in het studiegebied). Model II kent per uur/per richting twee treinen meer dan IA (over de Hollandse Brug 16 in plaats van 14). De hogere reizigersaantallen van model II zijn grosso modo voldoende om deze twee extra treinen te financieren. Qua rendement scoren beide modellen op basis van de nu bekende prognose gelijk.

Zowel ten opzichte van model IA als ten opzichte van "heden"(4/2/4/2) is model II in de reizigersmarkt turbulent: naast plussen zijn er ook een aantal forse minnen. Zie bijlage 17. Een keuze voor model II (gezien de per saldo vergelijkbare effecten als "heden" en IA) vraagt daarom een breed draagvlak van vervoerder en overheden (rijk-regio) en consumentenorganisaties.

²⁴ De indicatie ten aanzien van de exploitatie effecten geldt onder de disclaimer dat de vervoeromvang straks daadwerkelijk op het niveau ligt van de nu gehanteerde prognosecijfers én dat op de infrastructuur de nu ontworpen dienstregeling ook daadwerkelijk op die manier gereden kan worden.

²⁵ Het verschil in vervoerwaarde is per dag circa 3000-4000 reizen. Dat is over spits en dal gemiddeld circa 50-60 reizigers per trein.

12 Inframaatregelen

Per bedieningsmodel is in beeld gebracht welke infrastructurele maatregelen nodig zijn om de logistieke knelpunten op te lossen, inclusief kostenschatting. De kostenschattingen voor nieuw geïdentificeerde infra kennen een onzekerheidsmarge van 50%, passend bij deze onderzoeksfase. De bedragen zijn niet geschikt voor het vaststellen van budget.

In alle modellen is de volgende reeds besloten en deels al gerealiseerde infrastructuur PHS OV SAAL nodig. Deze infrastructuur is niet onderscheidend naar bedieningsmodel:

- Lelystad Opstelsterrein
- Naarden Bussum emplacement
- Almere Centrum maatregelen transfer
- Bussum Zuid maatregelen transfer
- Hilversum Mediapark maatregelen transfer
- Amsterdam Muiderpoort (planuitwerkingsfase)

In onderstaande tabel zijn de ordegrrootte kosten van de inframaatregelen per model weergegeven exclusief bovengenoemde maatregelen.

Tabel 13: Indicatie investeringskosten per bedieningsmodel (kosten incl. BTW, prijspeil 2020)

Inframaatregel per bedieningsmodel	IA	IB	II
8-sporig Weesp HL3 variant ¹	€€€	€€€	
Almere Oostvaarders versnellen wissels	€	€	€
ERTMS SAAL-west incl. extra blokverdichting	*	*	*
ERTMS SAAL-oost incl. extra blokverdichting	*	*	*
Bijstuurmaatregelen Muiderbergaansluiting	€	€	€
Bijstuurmaatregelen Keverdijk			€
Muiderpoort aanpassing NS'54 seinen		€	€
Perronverlenging Duivendrecht	€	€	€
Almere Muziekwijk transfermaatregelen ²	PM	PM	PM
Almere Buiten transfermaatregelen ²	PM	PM	PM
Hilversum transfermaatregelen ²	PM	PM	PM
Lelystad transfermaatregelen ²	PM	PM	PM
Weesp (wissels en transfermaatregelen ²)			PM
Totaal	€€€	€€€	€€

Legenda: € = lager dan €10 miljoen, €€ = tussen € 10 en 50 miljoen, €€€ = tussen €100 en 200 miljoen

¹) Vechtbrugvariant circa €80 miljoen extra t.o.v. HL3-variant (+ eventueel snelheidsverhoging Flevobogen)

²) impactanalyse maatregelen transfer nog uit te voeren

* kosten onderdeel van programma ERTMS

Conditionerende maatregelen zoals tractie en energievoorziening, overwegen, baanstabieleit en geluidmaatregelen buiten beschouwing gelaten evenals maatregelen voor inpassing in de omgeving. De maatregelen voor transfer vergen een nadere impactanalyse op doelmatigheid.

De kosten van bovenstaande maatregelen passen binnen het resterend budget van € 182 miljoen, inclusief BTW.

13 Vergelijking resultaten bedieningsmodellen

In de tabel is een samenvatting van de bevindingen per bedieningsmodel en de referenties 2020 en model F opgenomen.

	2020	2030			
	Referentie	Referentie F	IA	IB	II
Benodigde infra Weesp	6-sporig	8-sporig	8-sporig	8-sporig	6-sporig
Reistijdverschil in minuten in kleur <i>verschil > 5 min. t.o.v. beide referenties</i>					
- Hilversum e.v. – Amsterdam Zuid	21,5	23,5	21,5	21,5	20,5
- Hilversum e.v. – Amsterdam Cent.	20,5	19	19	19	28
- Zwolle e.v. – Amsterdam Zuid	61	62	54,5 ¹	54,5 ¹	54,5 ¹
- Zwolle e.v. – Amsterdam Centraal	66	64,5	57 ¹	55 ¹	71 ¹
- Almere C. – Amsterdam Zuid	19	20	18	18	18
- Almere C. – Amsterdam Centraal	21	20,5	18,5	18,5	25,5
- Almere Poort – Amsterdam Zuid	27,4	28,5	28,5	28,5	22
- Almere Poort – Amsterdam SP	15,8	20	19,5	12,5	12,5
- Naarden Bussum – Diemen Zuid	20,8	16	17	16	18
- Almere Poort – Diemen Zuid	18,3	19	19,5	16	15
- Naarden Bussum – Amsterdam SP	17,3	17	17	17	13,5
- Almere Poort – Naarden Bussum	10,9	19	26,5	21	9
Kwaliteit dienstregeling					
- Verdeling over het uur	0	++	0/+	+	+ / ++
- Gemiddelde halteertijd Weesp	5 min.	5 min.	5 min.	3,8 min.	1,2 min. ²
- Bediening Weesp (alle stops)	8x/uur	12x/uur	8x/uur	8x/uur	14x/uur
- Bediening Duivendrecht (IC stops)	4x/uur	2x/uur	4x/uur	4x/uur	4x of 8x/uur
- Bediening stations RAI, Duivendrecht en Diemen Zuid	3 van 3	3 van 3	3 van 3	3 van 3	2 van 3; 3 ^e evenementen-halte
Vervoerwaarde per deelcorridor aantal reizigers per werkdag	(2018)				
- Weesp – Amsterdam Centraal	50.000	65.000	53.000	56.000	54.000
- Weesp – Amsterdam Zuid	52.000	62.000	67.000	67.000	78.000
- Hollandse Brug – Almere	59.000	80.000	75.000	79.000	81.000
- Weesp – Hilversum	47.000	54.000	51.000	50.000	58.000
Vervoertoets IC max. bezetting ≤ 110% ≤ 120% > 120%					
- Weesp ri. Amsterdam C	-	92	81	41	n.v.t.
- Weesp ri. Amsterdam Zuid	-	64	117	114	110
- Almere ri. Weesp	-	72	117	114	110
- Hilversum ri. Weesp	-	92	107	90	96
Sprinters bezetting	-	<90%	<90%	<90%	<90%
Transfertoets effect op knelpunten t.o.v. 2016					
- Station Almere Buiten	-	↑	↑	↓	↓
- Station Almere Muziekwijk	-	=	=	=	=
- Station Hilversum	-	↑	↑	↑	=
- Station Lelystad	-	↑	↑	↓	↓
- Station Weesp	-	vervalt	vervalt	vervalt	=
Uitvoerbaarheid treindienst o.b.v. simulaties	maakbaar	Niet maakbaar	maakbaar	maakbaar	maakbaar
Exploitatie-effect indicatief	0	-	0	-	0
Toets opstelcapaciteit	voldoende	voldoende	voldoende	voldoende	voldoende
Inpassing goederen					
- Kijfhoek – Bentheim	BUP-pad	Niet	BUP-pad	BUP-pad	BUP-pad
- Amsterdam – Bentheim	BUP-pad	maakbaar	maatwerk	maatwerk	maatwerk
Inpassing brugopening	ja	nee	nee	nee	nee
Investeringskosten		€€€€	€€€	€€€	€€

¹ Onder voorwaarde van 200 km/uur tussen Lelystad- Zwolle en 160 km/uur tussen Almere Oostvaarders – Lelystad

² Onder voorwaarde van 0,5 minuut halteertijd

14 Bijlage A: Logistieke uitwerkingen

14.1 Model IA (6/2/4/2)

Eisen en Wensen

Ten minste 4x per uur IC Flevoland Amsterdam Centraal

In dit model rijden 2 IC per uur per richting tussen Amsterdam Centraal en Almere.

Het totaal aantal IC's op de Gooilijn (4) en Flevolijn (8) komt daarmee op 12 IC's per uur. Deze IC's moeten uit Schiphol of Amsterdam Centraal komen.

Een mogelijke verdeling is 6 IC's uit Amsterdam Centraal en 6 IC's uit Schiphol. 4/6 IC's uit Schiphol zullen dan doorrijden naar Almere en 2/6 IC's uit Schiphol rijden door naar Amersfoort. In dit bedieningsmodel ontstaan vervoersknelpunten op de lijn Schiphol – Almere – Lelystad. 4 IC's tussen Schiphol en Flevoland is te weinig en daarom is deze variant afgefallen.

In het IA model zijn de 12 IC's verdeeld over drie kwartierdiensten:

- 1) Een kwartierdienst met een snelle IC tussen Schiphol en Flevoland.
- 2) Een kwartierdienst met IC's die naast Amsterdam Zuid ook stoppen in Duivendrecht. Hiervan rijden 2 IC's door richting Flevoland en 2 IC's rijden door naar Amersfoort.
- 3) Een kwartierdienst met treinen uit Amsterdam Centraal komen. Hiervan rijden 2 IC's door naar Flevoland en 2 IC's rijden door naar Amersfoort.

Ten minste 6x per uur Sprinters

In dit model rijden vanaf Weesp in alle richtingen 4 sprinters per uur. Alle sprinters hebben een inhaling in Weesp. De halteertijd varieert van 4 minuten tot 7 minuten.

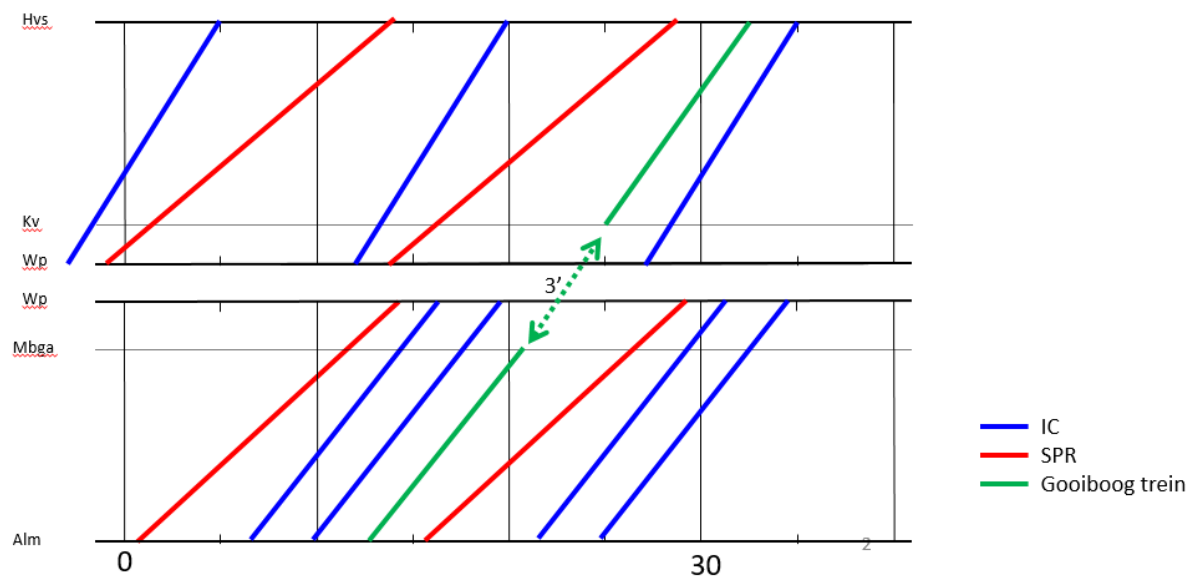
- De IC's op de SAAL corridor rijden in het IA model in kwartierdiensten. Binnen het systeem van kwartierdiensten van de IC's zijn maximaal 4 sprinters per uur inpasbaar.
- Op de Gooilijn is het niet mogelijk om 6 sprinters per uur te rijden vanwege inpassingen van twee goederenpaden.

Ten minste 2x per uur Gooiboog trein Almere – Utrecht (halteren op Poort en Naarden-Bussum)

In dit model rijdt de Gooiboog trein 2x per uur. De Gooiboogtrein stopt wel in Naarden-Bussum, maar niet in Almere Poort.

De Gooiboogtrein moet worden ingepast op de Flevolijn en de Gooilijn. In onderstaande figuur staat een Tijdweg diagram (TWD) getekend van zowel het traject Almere-Weesp (Flevolijn) als het traject Weesp-Hilversum (Gooilijn). Op beide baanvakken moet een slot worden gevonden voor de inpassing van de Gooiboogtrein (groen). Vervolgens moet het slot op de Flevolijn aansluiten op het slot op de Gooilijn.

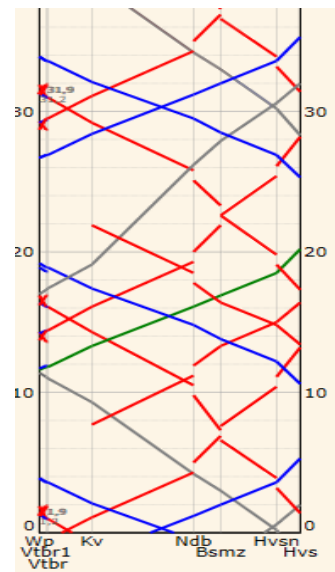
In onderstaande figuur is te zien dat het op de Flevolijn mogelijk is om extra te stoppen in Almere Poort, maar dat deze stop niet inpasbaar is op de Gooilijn. De Gooiboogtrein komt vanwege een extra stop op Almere Poort 2 minuten later aan in Hilversum en dan ontstaat een conflict met de IC naar Amersfoort (blauwe lijn). Andersom geldt dat het op de Gooilijn mogelijk is om eerder door Kevedijk te rijden waardoor het mogelijk wordt om op Almere Poort te stoppen. Het is echter niet mogelijk om met de Gooiboogtrein eerder te vertrekken uit Almere.



Extra spitstreinen over Gooiboog

Op de Flevolijn is het mogelijk om in het andere kwartier van de Gooiboogtrein een extra spitstrein over de Gooiboog te laten rijden.

Op de Gooilijn geeft het rijden van een extra spitstrein over de Gooiboog een conflict met het goederenpad. In onderstaande TWD is te zien dat in het andere kwartier van de Gooiboogtrein het goederenpad is gepland. Het rijden van extra spitstreinen over de Gooiboog is mogelijk, maar geeft een uitsluiting met het goederenpad.



Extra stop IC op Amsterdam Muiderpoort

Het is mogelijk om met de IC te stoppen op Amsterdam Muiderpoort, maar vanwege een overkruisconflict op Amsterdam Centraal moet deze IC in beide richtingen 2 minuten uitgebogen worden.

14.2 Model IB (6/4/4/2)

Eisen en Wensen

Ten minste 4x per uur IC Flevoland Amsterdam Centraal

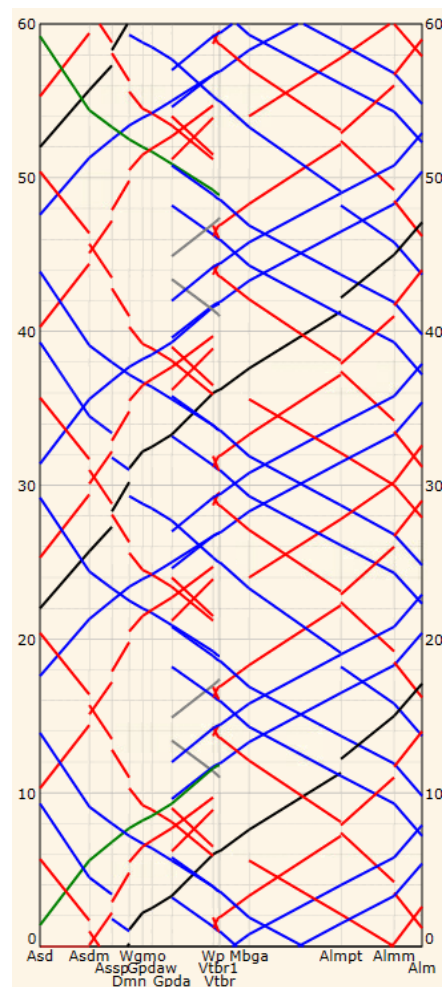
De structuur van het IB model is gelijk aan de structuur van de IA. Op de Flevolijn rijden 8 IC's, 4 sprinters en 2 treinen over de Gooiboog. In totaal rijden er op de Flevolijn 3 kwartierdiensten (2 kwartierdiensten van IC's en een kwartierdienst van sprinters) en een halfuurdienst van de Gooiboogtrein. Dit betekent dat in het kwartier dat de Gooiboogtrein niet rijdt, een slot over is voor het rijden van een extra trein uit Amsterdam Centraal.

Het vrije slot op de Flevolijn moet vervolgens aansluiten op de dienstregelingsstructuur op het baanvak Amsterdam Centraal – Weesp.

- De IC's uit Amsterdam Centraal rijden vanaf Weesp vlak voor de IC's uit Schiphol. Het idee hierachter is dat in Almere een korte overstap kan worden geboden voor de reizigers vanuit Amsterdam Centraal richting Zwolle.
- De sprinters tussen Amsterdam Centraal en Almere moeten in Weesp worden ingehaald vanwege het rijtijdsverschil met de IC. Om de inhaling zo kort mogelijk te houden, komt de sprinter in Weesp vlak voor de IC aan en vertrekt vervolgens weer kort achter de IC richting Almere.

In het figuur hiernaast is te zien dat het vrije slot op de Flevolijn en de dienstregelingstructuur op het baanvak Amsterdam Centraal – Weesp niet goed op elkaar aansluiten. De enige manier om dit wel goed op elkaar aan te laten sluiten is door de extra trein uit Amsterdam Centraal (zwarte lijn) te laten stoppen op Amsterdam Science Park, Diemen en Almere poort.

Extra stop op Amsterdam Muiderpoort is niet mogelijk omdat de sprinter uit Amsterdam Centraal vlak achter de sneltrein rijdt. Er ontstaat dan een conflict in de perronopvolging op Amsterdam Muiderpoort.



Ten minste 6x per uur Sprinters

In dit model rijden vanaf Weesp in alle richtingen 4 sprinters per uur. Alle sprinters hebben een inhaling in Weesp. De halteertijd varieert van 4 minuten tot 7 minuten.

- De IC's op de SAAL corridor rijden in het IA model in kwartierdiensten. Binnen het systeem van kwartierdiensten van de IC's zijn maximaal 4 sprinters per uur inpasbaar.
- Op de Gooilijn is het niet mogelijk om 6 sprinters per uur te rijden vanwege inpassingen van twee goederenpaden

Ten minste 2x per uur Gooiboog trein Almere – Utrecht (halteren op Poort en Naarden-Bussum)

In dit model rijdt de Gooiboog trein 2x per uur. De Gooiboogtrein stopt wel in Naarden-Bussum, maar niet in Almere Poort. Hier geldt dezelfde redeneerlijn zoals in model IA.

De extra sneltrein uit Amsterdam Centraal stop wel op Almere Poort.

Extra spitstreinen over Gooiboog

In deze variant is het niet mogelijk om extra spitstreinen over de Gooiboog te rijden. In het andere kwartier van de Gooiboogtrein rijdt namelijk de extra zoentrein trein uit Amsterdam Centraal.

Op de Gooilijn conflicteert een extra spitstrein over de Gooiboog met het goederenpad, net zoals in variant 6/2/4/2.

Extra stop IC op Amsterdam Muiderpoort

Het is mogelijk om met de IC te stoppen op Amsterdam Muiderpoort, maar vanwege een overkruisconflict op Amsterdam Centraal moet deze IC in beide richtingen 2 minuten worden uitgebogen worden.

14.3 Model IA spits (8/2/4/2)

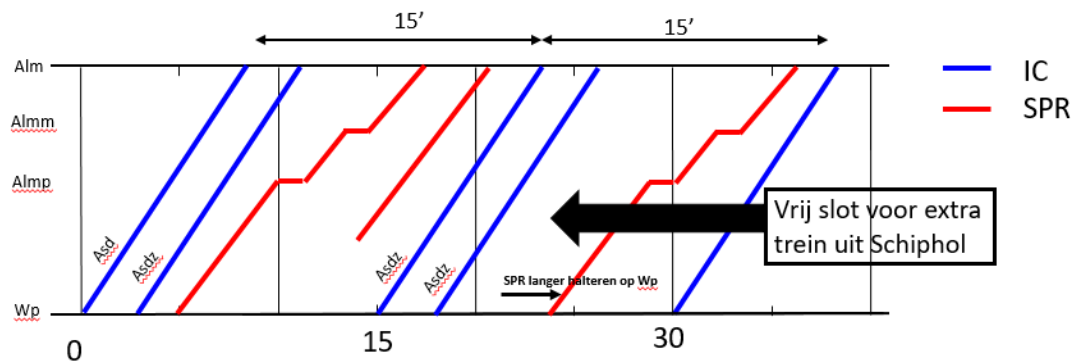
Eisen en Wensen

8x per uur IC Flevoland - Schiphol

De dienstregelingstructuur is gelijk aan model IA. In totaal rijden er op de Flevolijn 3 kwartierdiensten (2 kwartierdiensten van IC's en een kwartierdienst van sprinters) en een halfuurdienst van de Gooiboogtrein. Dit betekent dat er in het kwartier dat de Gooiboogtrein niet rijdt een slot over is voor een extra trein uit Schiphol richting Flevoland.

In model IA keren de internationale treinen op Amsterdam Zuid. Eén van deze treinen moet in de spits doorrijden richting Flevoland.

De tijdligging van de internationale treinen op Amsterdam Zuid sluit niet aan op het vrije slot op de Flevolijn. Om dit passend te maken moet in de spits 2 keer per uur een sprinter langer halteren.



Ten minste 4x per uur IC Flevoland - Amsterdam Centraal

Het vrije slot op de Flevolijn wordt gebruikt voor de inpassing de spitstreinen van Schiphol naar Flevoland. Op de Flevolijn rijden in het IA spits model 16 treinen per uur over de Flevolijn. Er is geen ruimte meer voor extra treinen tussen Flevoland en Amsterdam Centraal.

Ten minste 6x per uur Sprinters

In dit model rijden vanaf Weesp in alle richtingen 4 sprinters per uur. Alle sprinters hebben een inhaling in Weesp. De halteertijd varieert van 4 minuten tot 7 minuten. In de spits heeft de sprinter uit Amsterdam Centraal 2 keer per uur een halteertijd van 9 minuten.

- De IC's op de SAAL corridor rijden in het IA spits model in kwartierdiensten. Binnen het systeem van kwartierdiensten van de IC's zijn maximaal 4 sprinters per uur inpasbaar.
- Op de Gooilijn is het niet mogelijk om 6 sprinters per uur te rijden vanwege inpassingen van twee goederenpaden

Ten minste 2x per uur Gooiboog trein Almere – Utrecht (halteren op Poort en Naarden-Bussum)

In dit model rijdt de Gooiboog trein 2x per uur. De Gooiboogtrein stopt wel in Naarden-Bussum, maar niet in Almere Poort. Hier geldt dezelfde redeneerlijn zoals in model IA.

Extra spitsstreinen over Gooiboog

In deze variant is het niet mogelijk om extra spitsstreinen over de Gooiboog te rijden. In het andere kwartier van de Gooiboogtrein rijdt namelijk de extra spitsstrein tussen Schiphol en Flevoland.

Op de Gooilijn conflicteert een extra spitsstrein over de Gooiboog met het goederenpad, net zoals in model IA.

Extra stop IC op Amsterdam Muiderpoort

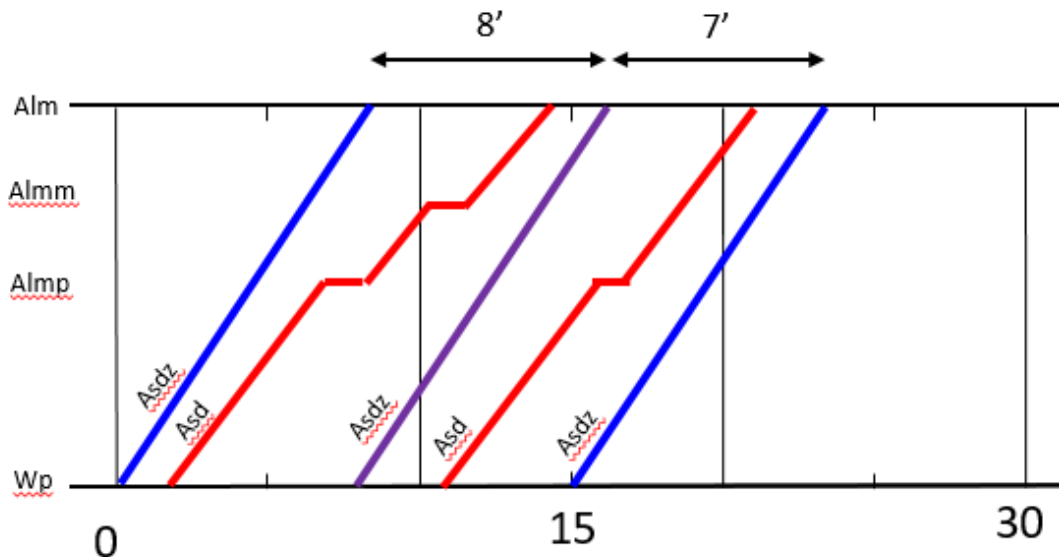
Het is mogelijk om met de IC te stoppen op Amsterdam Muiderpoort, maar vanwege een overkruisconflict op Amsterdam Centraal moet deze IC in beide richtingen 2 minuten worden uitgebogen worden.

14.4 Model II (8/0/6/2)

Uitgangspunten

Het idee achter het model II is ontmengen van de treindienst tussen Weesp en Amsterdam Centraal / Amsterdam Zuid. Richting Amsterdam Centraal rijden alleen sprinters, richting Amsterdam Zuid rijden alleen IC's (die soms extra stop maken). Op het baanvak Weesp – Almere rijden dus zowel IC's als Sprinters. De Sprinter vertrekt vanuit Weesp zo kort mogelijk achter de IC aan. De Sprinter trekt een gat van 8 minuten. De sneltrein (paarse trein) komt vlak achter de Sprinter aan in Almere. Zodoende blijft een gat van 7 minuten over tussen de sneltrein en de IC. In dit 7 minuten gat kan een Sprinter uit Amsterdam Centraal gepland worden, maar deze Sprinter kan niet stoppen in Almere Muziekwijk. In het andere kwartier ontstaat ook een gat van 7 minuten en dit gat wordt benut door de Gooiboogtrein. De Gooiboogtrein stopt in deze variant wel in Almere Poort.

Om 2 sprinters per kwartier te rijden tussen Weesp en Almere is het noodzakelijk om te rekenen met de normen voor eenmansbediening, namelijk 4 % rijtijdspeling en 30 seconden opvolgtijdbuffer. Door NS wordt dit ook wel techniek geleid vertrekproces (TGV) genoemd.



Eisen en Wensen

Ten minste 6x per uur IC Flevoland – Zuid/Schiphol

In deze variant wordt onderscheid gemaakt tussen een IC en een sneltrein. In dit model rijden 4 IC's per uur tussen Schiphol en Flevoland. Deze IC's stoppen tussen Schiphol en Almere alleen in Amsterdam Zuid. Daarnaast rijden 4 sneltreinen per uur tussen Schiphol en Flevoland. Deze sneltreinen stoppen tussen Schiphol en Almere op Amsterdam Zuid, Duivendrecht, Diemen Zuid en Weesp. Een extra stop op Amsterdam RAI zorgt ervoor dat het bovenstaande 7 minuten gat tussen de sneltrein en IC richting Almere op het traject Weesp en Almere verandert in een 5 minuten gat. In een 5 minuten gat is het niet meer mogelijk om een sprinter uit Amsterdam Centraal te rijden. Een extra stop op RAI is daarom niet mogelijk. Wel is het mogelijk om in plaats van Diemen Zuid te stoppen op RAI of een variant met 2 x/u stoppen in Diemen Zuid en 2x/u stoppen in RAI.

Ten minste 4x per uur IC Flevoland Amsterdam Centraal

In het II model rijden tussen Schiphol en Flevoland alleen maar IC's. Dit zijn 4 snelle IC's en 4 sneltreinen die tussen Amsterdam Zuid en Flevoland stoppen in Duivendrecht, Diemen Zuid en Weesp. Op de baanvakken Amsterdam Centraal – Flevoland/Hilversum rijden in de II alleen nog maar Sprinters. Het rijtijdsverschil tussen IC's en Sprinters op de baanvakken Amsterdam Centraal/Amsterdam Zuid – Almere/Hilversum speelt geen rol meer waardoor de Sprinters niet meer in Weesp ingehaald hoeven worden.

Ten minste 6x per uur Sprinters

Tussen Amsterdam Centraal en Weesp rijden 10 sprinters per uur per richting:

- 6x per uur een verbinding tussen Amsterdam Centraal en Flevoland
- 4x per uur een verbinding tussen Amsterdam Centraal en Hilversum
 - 2 keer per uur door naar Amersfoort
 - 2 keer per uur door naar Utrecht

Ten minste 2x per uur Gooiboog trein Almere – Utrecht (halteren op Poort en Naarden-Bussum)

De Gooiboogtrein rijdt tussen Weesp en Almere ook in het bovenstaande beschreven 7 minuten gat. Dit is de reden dat er tussen Amsterdam Centraal en Flevoland 6 sprinter per uur rijden (in plaats van 8 sprinters per uur). De Gooiboogtrein halteert in het II wel op Almere Poort.

Extra spitstreinen over de Gooiboog

Het rijden van een extra spitstrein over de Gooiboog geeft op de Flevolijn een conflict met de sprinter uit Amsterdam Centraal die niet stopt op Almere Muziekwijk. Het rijden van een extra spitstrein op de Flevolijn is alleen mogelijk met een uitsluiting van een sprinter uit Amsterdam Centraal.

Op de Gooilijn geeft het rijden van een extra spitstrein over de Gooiboog een conflict met het goederenpad. goederenpad is gepland. Het rijden van extra spitstreinen over de Gooiboog is mogelijk, maar geeft een uitsluiting met het goederenpad.

IC stop Duivendrecht (ontlasting Zuid en betere reismogelijkheden naar Amsterdam ZO)

De sneltrein tussen Schiphol en Flevoland stopt 4 keer per uur op Duivendrecht. Daarnaast stopt de IC van Schiphol naar Amersfoort ook 4 keer per uur op Duivendrecht.

Extra stop IC op Amsterdam Muiderpoort

In dit model rijden geen IC tussen Amsterdam Centraal en Weesp. Er rijden 10 sprinters per uur tussen Amsterdam Centraal en Weesp. Deze sprinters stoppen allemaal op Amsterdam Muiderpoort.

14.5 Goederenrouting

In landelijke 8/4 model

Het BUP goederenpad van Amersfoort richting Rotterdam kan vanaf Weesp doorgetrokken worden naar Amsterdam Centraal. Er hoeven op het baanvak Amsterdam Centraal – Weesp geen treinen opgeheven te worden. Dit geldt voor beide richtingen.

Op het traject Amsterdam Westhaven – Amsterdam Centraal geldt dat het buiten de spits mogelijk is om een goederentrein Amsterdam Westhaven – Bentheim (beide richtingen) te rijden. In de spits gelden de volgende uitsluitingen:

- Richting Amsterdam Westhaven heeft het goederenpad uitsluiting met de spits IC Enkhuizen. Goederentrein wacht in op het verbindingsspoor Amsterdam Centraal en Watergraafsmeer.
- Richting Bentheim heeft het goederenpad uitsluiting met 2 spits IC's Amsterdam – Haarlem – Rotterdam. Goederentrein rijdt tussen Amsterdam Westhaven en Amsterdam Centraal in het goederenpad uit Beverwijk (uitsluiting). Vervolgens wacht de goederentrein op spoor 2 om in te takken op het goederenpad tussen Amsterdam Centraal en Weesp. Daarnaast moet een Airport sprinter inwachten op Amsterdam Sloterdijk voor de intakkende goederentrein.

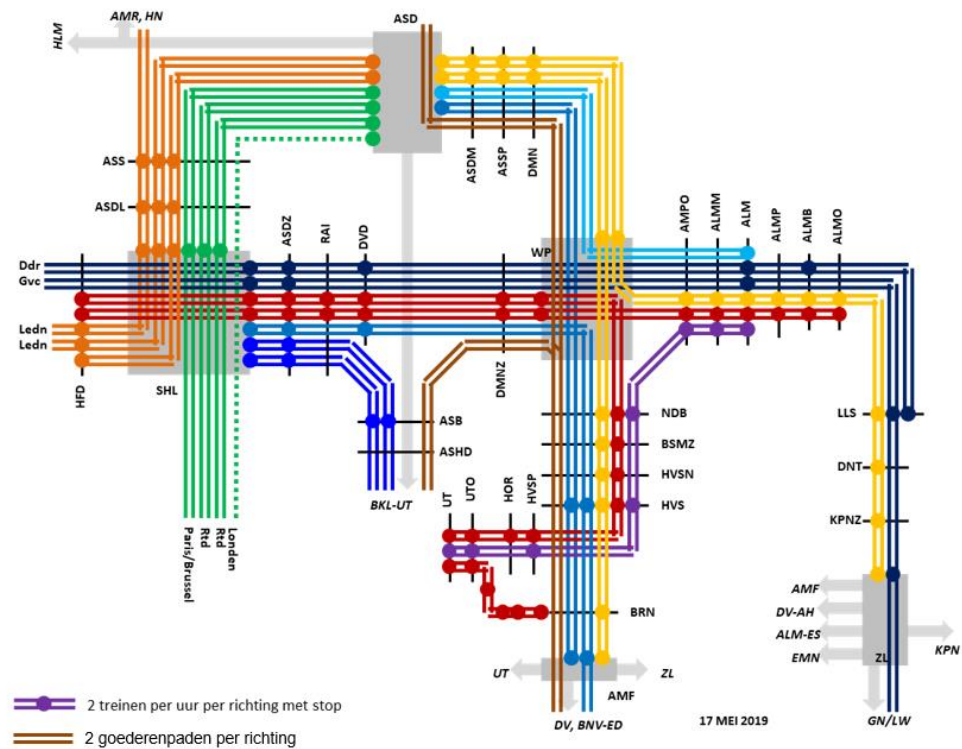
In landelijke 6-plus model

Het BUP goederenpad van Amersfoort richting Rotterdam kan vanaf Weesp doorgetrokken worden naar Amsterdam Centraal. Er hoeven op het baanvak Amsterdam Centraal – Weesp geen treinen opgeheven te worden. Dit geldt voor beide richtingen.

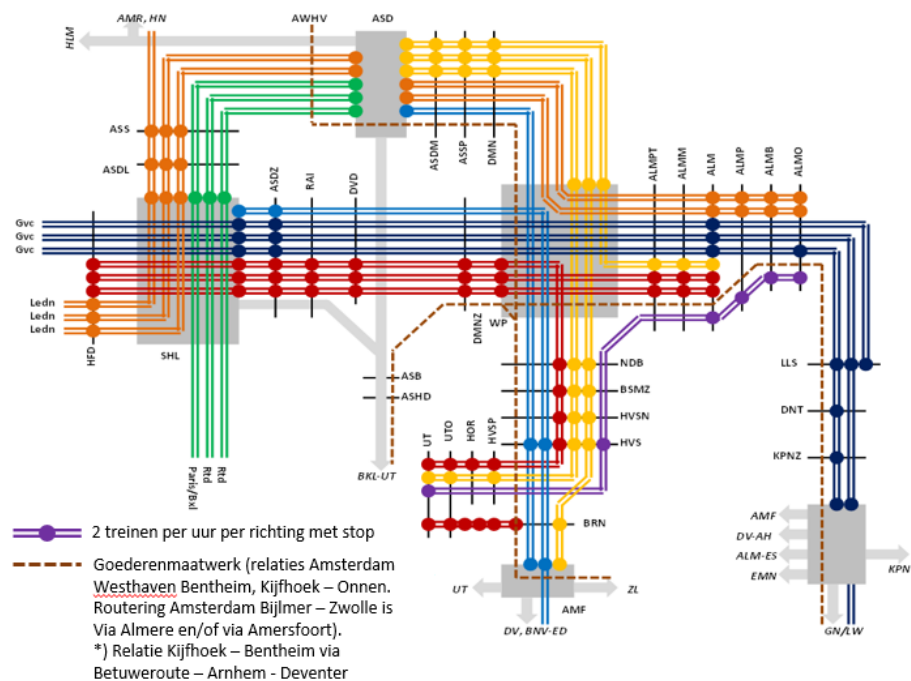
Op het traject Amsterdam Westhaven – Amsterdam Centraal gelden de volgende uitsluitingen:

- Richting Amsterdam Westhaven heeft het goederenpad uitsluiting met de spits IC Arnhem - Schagen. De goederentrein wacht in op het verbindingsspoor Amsterdam Centraal en Watergraafsmeer.
- Richting Bentheim rijdt de goederentrein uit Amsterdam Westhaven in het goederenpad uit Beverwijk. Dit goederenpad heeft een uitsluiting met de ICE richting Arnhem (ook buiten de spits).

14.6 Referentie lijnvoeringen



Figuur A: Referentie lijnvoering huidige situatie 2020



Figuur B: Referentie Lijnvoering model F; niet maakbaar

15 Bijlage B: Kenmerken bedieningsmodellen

Treinverdeling over het uur

De verdeling van treinen over het uur is een kenmerk van de kwaliteit van de dienstregeling. Bij de verdeling over het half uur wordt beschreven hoeveel minuten de treinen bij vertrek uit elkaar liggen. Bij een 4/26 ligging vertrekken de treinen om-en-om 4 minuten en 26 minuten achter elkaar. Ze vertrekken bijvoorbeeld om .00, .04, .30 en .34. Bij 4 treinen per uur is een 15/15 ligging dus optimaal: er zit altijd 15 minuten tussen de treinen.

De frequentietabel laat de belangrijkste herkomsten en bestemmingen per uur per richting zien voor IC/Sneltrein en Sprinter.

Tabel 14: Overzicht frequenties en IC -stop Duivendrecht

	2020	2030				
		F	IA	IB*	IA spits	II
Frequentieligging Intercity						
IC Amsterdam C – Almere e.v.	30	10/20	30	4/26	30	-
IC Almere – Amsterdam Centraal	30	10/20	30	18/12	30	-
IC Amsterdam Zuid – Almere e.v.	14/16	10/10/10	9/6/15	9/6/15	3/6/6/15	4/11/4/11
IC Almere – Amsterdam Zuid	13/17	10/10/10	3/12/15	3/12/15	3/9/3/15	7/8/7/8
Frequentieligging Sprinter						
SPR Weesp-Almere	12/18	10/10/10	15/15	15/15	13/17	8/7/15
SPR Weesp-Hilversum	14/16	10/10/10	15/15	15/15	15/15	15/15
SPR Amsterdam Centraal-Weesp	13/17	10/10/10	15/15	15/15	15/15	5/5/5/10/5
SPR Amsterdam Zuid-Weesp	14/16	10/10/10	15/15	15/15	15/15	-
IC stop Duivendrecht	2x IC Gooi 2x IC Flevo	2x IC Gooi	2x IC Gooi 2x IC Flevo	2x IC Gooi 2x IC Flevo	2x IC Gooi 2x IC Flevo	4x IC Gooi 4x IC Flevo

De verdeling van treinen over het uur bepaalt de wachttijd van een reiziger. De gemiddelde wachttijd is hoe lang een reiziger die op een willekeurig moment naar het station komt moet wachten:

Tabel 15: Gemiddelde wachttijd

	2020	2030				
		F	IA	IB*	IA spits	II
Frequentieligging Intercity						
IC Amsterdam C – Almere e.v.	15,0	8,3	15,0	11,5	15,0	-
IC Almere – Amsterdam Centraal	15,0	8,3	15,0	7,8	15,0	-
IC Amsterdam Zuid – Almere e.v.	7,5	5,0	5,7	5,7	5,1	4,6
IC Almere – Amsterdam Zuid	7,6	5,0	6,3	6,4	5,9	3,8
Frequentieligging Sprinter						
SPR Weesp-Almere	7,8	5,0	7,5	7,5	7,6	5,6
SPR Weesp-Hilversum	7,5	5,0	7,5	7,5	7,5	7,5
SPR Amsterdam Centraal-Weesp	7,6	5,0	7,5	7,5	7,5	3,3
SPR Amsterdam Zuid-Weesp	7,5	5,0	7,5	7,5	7,5	-

Rechtstreekse verbindingen

Rechtstreekse verbindingen zijn verbindingen zonder overstap. In de meeste gevallen betreft dit de verbindingen met de kortste reistijd. In een aantal gevallen heeft de verbinding met de kortste reistijd een overstap, bijvoorbeeld in 2020 de verbinding Zwolle- Amsterdam Centraal met een overstap op Almere Centrum.

Tabel 16: Rechtstreekse verbindingen

	2020	2030				
		F	IA	IB	IA spits	II
Hilversum e.v. – Amsterdam Zuid	ja	-	-	-	-	-
Hilversum e.v. – Amsterdam Cent.	ja	-	-	-	-	-
Lelystad – Amsterdam Zuid	ja	-	-	-	-	-
Lelystad – Amsterdam Centraal	ja*	nee	-	-	-	ja
Zwolle – Amsterdam Zuid	ja	-	-	-	-	-
Zwolle – Amsterdam Centraal	ja*	nee	-	nee	-	nee
Almere C. – Amsterdam Zuid	ja	-	-	-	-	-
Almere C. – Amsterdam Centraal	ja	-	-	-	-	-
Almere Poort – Amsterdam Zuid	ja*	ja	ja	ja	ja	nee
Almere Poort – Amsterdam SP	ja	-	-	-	ja*	-
Naarden Bussum – Diemen Zuid	ja	-	-	ja*	-	nee
Almere Poort - Diemen Zuid	ja*	ja	ja	-	ja	nee
Naarden Bussum - Amsterdam SP	ja	-	-	-	-	-
Almere Poort – Naarden Bussum	ja	nee	nee	nee	nee	-

Legenda: "*" = kortste reistijd met overstap; "-" = 2030 is gelijk aan 2020

Tabel 17: Kortste reistijd vanaf Weesp (gemiddeld heen en terug, excl. effect van frequentie)

	2020	2030				
		F	IA	IB	IA spits	II
Weesp – Amsterdam Centraal	16	16	14	14	14	13
Weesp – Amsterdam Zuid	16	15,5	15	15	15	13
Weesp – Zwolle	62,5	60	58	52,5	58	52
Weesp – Amersfoort	29	29	29,5	29	29,5	29

Legenda: Groen is een verbetering en rood is een verslechtering van meer dan 1 minuut t.o.v. 2020. Donkere kleur betekent meer dan 5 minuten verschil t.o.v. 2020.

Tabel 18: Rechtstreekse verbindingen vanaf Weesp

	2020	2030				
		F	IA	IB	IA spits	II
Weesp – Amsterdam Centraal	ja	-	-	-	-	-
Weesp – Amsterdam Zuid	ja	-	-	-	-	-
Weesp – Zwolle	ja*	nee	-	nee	-	nee
Weesp – Amersfoort	ja	-	-	-	-	-

* = kortste reistijd met overstap

Effect op voor- en natransport stations Amsterdam en Almere

Als gevolg van de bedieningsmodellen wijzigt het gebruik van de stations in Amsterdam en Almere met mogelijk effect op voor- en natransport. Zie onderstaande tabellen 14 en 15.

Tabel 19: Verschil aantal reizigers per station in Amsterdam in 2030 t.o.v. model IA

	IA absoluut	IA	IB	II
Amsterdam Amstel	41.900	100	100	96
Amsterdam Bijlmer	44.700	100	100	100
Amsterdam Centraal	204.300	100	100	99
Amsterdam Holendrecht	4.700	100	100	101
Amsterdam Muiderpoort	13.400	100	98	143
Amsterdam RAI	4.100	100	100	0
Amsterdam Science Park	3.800	100	116	185
Amsterdam Zuid	102.700	100	101	104
Diemen	3.000	100	107	141
Diemen Zuid	4.000	100	100	86
Duivendrecht	9.800	100	101	126
Schiphol	110.900	100	101	101
Totaal	547.200	100	100,3	101,9

Te zien is dat het aantal reizigers op de grote stations Amsterdam Centraal, Amsterdam Zuid en Schiphol niet onderscheidend is tussen de modellen. De grootste groei treedt op in het model II bij de stations Duivendrecht, Amsterdam Science Park en Amsterdam Muiderpoort. Verder is in dit model sprake van uitwisseling tussen stations Diemen en Diemen Zuid.

Tabel 20: Verschil aantal reizigers per station in Almere in 2030 t.o.v. model IA

	IA absoluut	IA	IB	II
Almere Oostvaarders	4.400	100	106	120
Almere Buiten	8.500	100	86	106
Almere Parkwijk	3.800	100	103	106
Almere Centrum	41.100	100	105	105
Almere Muziekwijk	4.800	100	96	105
Almere Poort	3.600	100	107	123
Totaal	66.200	100	102	107

Te zien is dat in het model II het aantal reizigers op alle stations in Almere toeneemt ten opzichte van model IA. Stations Almere Poort en Almere Oostvaarders hebben in dit model 23% respectievelijk 20% meer reizigers dan in IA. Het model IB ligt qua totaal aantal reizigers in lijn met IA. Almere Buiten kent in dit model minder reizigers dan in IA.

16 Bijlage C: Bijsturing

16.1 Bijsturing 8-sporig Weesp

Stremming richting Hilversum

De wissels 7A/B en 23A/B bieden in de bijsturing de mogelijkheid om te keren op Weesp bij een stremming richting Hilversum. Dit geldt ook voor een keervoorziening op Keverdijk. Het handhaven van de wissels 7A/B en 23A/B heeft als extra voordeel ten opzichte van keren op Keverdijk dat ook stremmingen van de Vechtbrug kunnen worden opgevangen. De keervoorziening bij Keverdijk komt daarom te vervallen.

Wissel 21A/B biedt de mogelijkheid om bij doorkomst van incidentele (goederen-)trein uit Flevoland gelijktijdig te vertrekken met de sprinter. Daarnaast geeft het extra mogelijkheden bij partiele stremmingen.

Stremming richting Almere

Bij een stremming richting Almere keren de sprinters op Muiderberg aansluiting. Hier is een keervoorziening op Muiderberg aansluiting voor nodig.

Stremming richting Amsterdam Centraal

Het DO PHS heeft op 20 maart 2019 besloten om sprinter ontkoppelpunt Diemen te vervangen door sprinter ontkoppelpunt Amsterdam Muiderpoort. Reizigers hebben bij stremmingen vanaf station Amsterdam Muiderpoort meer reismogelijkheden dan vanaf Diemen. Bij een stremming van Amsterdam Centraal kunnen de sprinters keren op Amsterdam Muiderpoort.

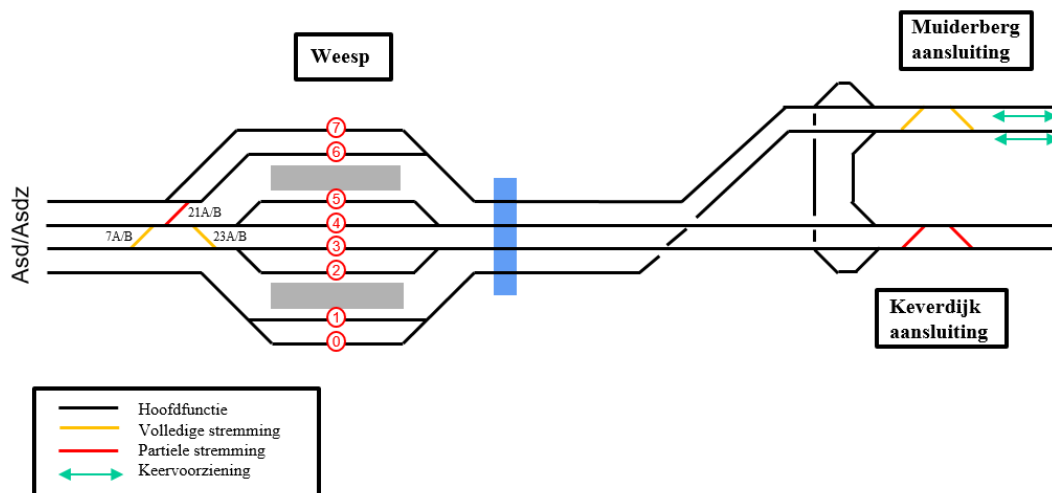
Stremming richting Amsterdam Zuid

Bij een stremming richting Amsterdam Zuid kunnen de sprinters keren op Duivendrecht of op Diemen Zuid.

Overzicht bijstuurfunctionaliteiten 8-sporig Weesp

Toelichting:

- Volledige stremming: Een baanvakstremming is een stremming van alle sporen op een bepaald traject. Benodigde wissels zijn nodig om sprinters te kunnen keren op Weesp.
- Partiele stremmingen: Door een partiele stremming wordt de capaciteit op het baanvak beperkt. Uitgangspunt is dat een deel van de treinen blijft rijden via het spoor dat niet gestremd is.
- Wissels 71A/B, 23A/B en 21A/B liggen al op het huidige Weesp.
- Wisseloverlopen bij Muiderberg aansluiting en Keverdijk aansluiting liggen er al. Keervoorziening Muiderberg aansluiting is nieuw.



16.2 Bijsturing 6-sporig Weesp

Stremming richting Hilversum

Bij een stremming richting Hilversum keren treinen op Keverdijk aansluiting.

Alternatief was keren op spoor 2 en 5 Weesp. Deze optie is afgefallen omdat naast wissels aan de westzijde van Weesp (5a/b en 7a/b) ook wissels aan de oostzijde van Weesp (71a/b) en 65(a/b) nodig zijn. Spoor 2 en 5 kunnen namelijk niet meer gebruikt worden voor de sprinters van Flevoland (vanwege kerende Gooi sprinters). Deze sprinters moeten uitwijken naar spoor 1 en 6. IC's van de Flevolijn moeten daardoor naar spoor 3 en 4. Hier zijn wissel 71 a/b en 65 a/b nodig. Daarom is gekozen voor keren op Keverdijk aansluiting bij een stremming van de Gooilijn.

Stremming richting Almere

Bij een stremming richting Almere keren de sprinters op Muiderberg aansluiting. Hier is een keervoorziening op Muiderberg aansluiting voor nodig.

Stremming richting Amsterdam Centraal

Het DO PHS heeft op 20 maart 2019 besloten om sprinter ontkoppelpunt Diemen te vervangen door sprinter ontkoppelpunt Amsterdam Muiderpoort. Reizigers hebben bij stremmingen vanaf station Amsterdam Muiderpoort meer reismogelijkheden dan vanaf Diemen. Bij een stremming van Amsterdam Centraal kunnen de sprinters keren op Amsterdam Muiderpoort.

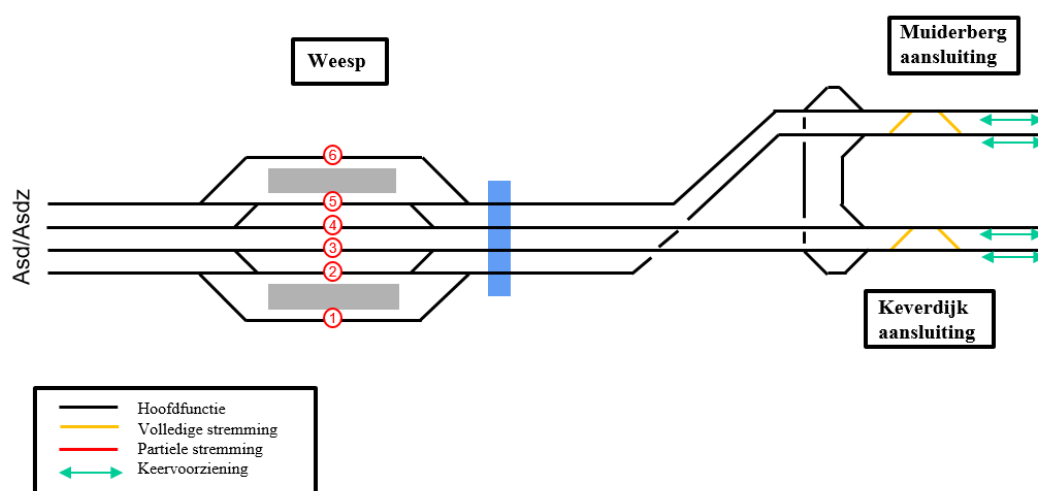
Stremming richting Amsterdam Zuid

Bij een stremming richting Amsterdam Zuid kunnen de sprinters keren op Duivendrecht of op Diemen Zuid.

Overzicht bijstuurfunctionaliteiten 6-sporig Weesp

Toelichting:

- Wisseloverlopen bij Muiderberg aansluiting en Keverdijk aansluiting liggen er al.
- Keervoorziening Muiderberg aansluiting en Keverdijk aansluiting zijn nieuw.



17 Bijlage D: Uitvoerbaarheid

Uitgangspunten:

Voor de dienstregelingssimulatie hanteren we de volgende algemene uitgangspunten:

- Infrastructuur:
 - Almere – Lelystad 140 km/u
 - Lelystad – Zwolle 160 km/u
- Dienstregeling:
 - In lijn met inpassing in landelijke modellen 6-plus en 8/4 TBOV 2030: Geen IC stop Lelystad (NB: alleen t.b.v. de simulatie)
- Halteertijden conform document locatie specifieke stationnementstijden.
- Halteertijd van 0,5 minuut voor treinen met normen voor eenmensbediening.
Uitzondering zijn grotere stations:
 - Amsterdam Zuid: 1 minuut
 - Schiphol: 1 minuut
 - Almere: 42 seconden
- Materieelsamenstellingen:
 - Toegepaste materieelinzet:
 - IC SUN corridor: VIRM6
 - IC SAAL corridor: ICNG8
 - Sprinters: SLT6
 - Thalys: Thalys 400 meter
 - Eurostar: Thalys 400 meter
 - IC Brussel: ICNG8
 - Goederen: BR189 + 2100 ton, 740 m, 63 rempercentage, remstand G
- Simulatie-instellingen:
 - Remvertraging conform ERTMS remmodel, afgekapt op een maximale remvertraging van -0,5 m/s² voor reizigerstreinen
 - Remvertraging conform ERTMS remmodel, afgekapt op een maximale remvertraging van -0,2 m/s² voor goederentreinen
 - Rijtijdspeling 8% op kale rijtijd voor reizigerstreinen
 - 93% performance reductie voor IC's in OpenTrack
 - 90% performance reductie voor Sprinters in OpenTrack
 - Rijtijdspeling 6% voor treinen met normen voor eenmensbediening
 - 93% performance reductie voor treinen met normen voor eenmensbediening in OpenTrack
 - Geen rijtijdspeling voor goederentreinen
 - Inlegsnelheid van 95 km/u en geen performance reductie in OpenTrack
 - Opvolgtijdbuffer van 60 seconden voor treinen met conducteur
 - Opvolgtijdbuffer van 45 seconden voor treinen met normen voor eenmensbediening. Gevoeligheidsanalyse met 60 seconden opvolgtijdbuffer.

Simulatieresultaten en analyse model IB (6/4/4/2)

Uitgangspunten

- Gemengd middenperron Amsterdam Zuid
- 8 sporig Weesp

Resultaten en analyse

Ongeplande stop voor de sprinters Hoofddorp - Weesp

De SAAL sprinters moeten bij Amsterdam Riekerpolder invoegen tussen de Airportsprinters van de westtak. De tijdligging van de westtak sluit niet aan op de tijdligging van de zuidtak. Dit is uitkomst van het landelijke lijnvoeringsmodel uit Toekomstbeeld OV 2030 en speelt ook in het IB van SAAL. Dit knelpunt is op te lossen met een snelheidsadvies of geplande stop voor de sprinters Hoofddorp-Weesp tussen Amsterdam Riekerpolder en Amsterdam Zuid. In het geval van een snelheidsadvies dient dit geborgd te zijn in de systemen (ATO en/of VPT). De sprinters Hoofddorp-Weesp moeten ongeveer 2 minuten uitgebogen worden.

Ongeplande stops bij Amsterdam Centraal

In het dienstregelingsontwerp van model IB liggen de sprinters en IC's op Amsterdam Centraal overkruis (vertrek-aankomst) met elkaar. Uit de simulatie blijkt dat een kort overkruis vanaf spoor 5B mogelijk is, maar dat een kort overkruis op de overige sporen leidt tot ongeplande stops op de vrije baan. Dit geldt voor zowel sprinters als IC's. Om dit knelpunt op te lossen, is de dienstregeling voor de volgende treinen aangepast:

- Sprinter Almere – Amsterdam Centraal krijgt 2 minuten extra halteertijd op Weesp (1/u)
- Sprinter Amsterdam Centraal – Hilversum krijgt 2 minuten extra halteertijd op Weesp (2/u)
- IC Almere-Amsterdam Centraal wordt 1 minuut uitgebogen (1/u)
- IC Amsterdam Centraal – Almere wordt 1 minuut uitgebogen (1/u)

Voor de tijdligging van de sprinters heeft dit tot gevolg dat er geen nette verdeling van treinen over het uur meer mogelijk is. Er ontstaat een 13/16/14/17 ligging van vertrekkende sprinters richting Weesp.

Ongeplande stop sprinter bij Amsterdam Science Park

Inpassing van de sneltrein Amsterdam Centraal – Almere vraagt een halteertijd van ruim 2 minuten op Amsterdam Science Park. Dit is nodig omdat de sneltrein moet inwachten totdat een slot vrij komt op Weesp. De achterliggende sprinter ondervindt hier hinder van en krijgt een ongeplande stop vlak voor het perron van Amsterdam Science Park. Daarbij speelt ook dat de transitie tussen NS54 en ERTMS plaats vindt tussen Amsterdam Muiderpoort en Science Park. Dit zorgt voor extra lange perronopvolgtijden op Amsterdam Science Park.

Om dit knelpunt op te lossen is een extra blok gecreëerd tussen Amsterdam Science Park en Diemen. Een aantal seinen bij Amsterdam Muiderpoort moeten hierdoor aangepast worden (o.a. cijferbak toevoegen). Naast een stop op Amsterdam Science Park moet de sneltrein ook stoppen op Diemen. Hierdoor is het mogelijk om de halteertijd van de sneltrein op Amsterdam Science Park te verkorten en de ruimte te creëren voor de perronopvolging met de achterliggende sprinter. De extra stop op Diemen geldt alleen in de richting van Weesp.

Ongeplande stop sneltrein bij Almere (richting Amsterdam Centraal)

Richting Amsterdam Centraal heeft de sneltrein een ongeplande stop vlak voor het perron van Almere. Dit wordt veroorzaakt door de perronopvolging met de IC richting Schiphol. In de dienstregeling is het niet mogelijk om de sneltrein naar achteren te schuiven. Er ontstaat hierdoor een ongeplande stop voor de achterliggende sprinter bij Almere Buiten.

Om dit knelpunt op te lossen zijn twee inframaatregelen toegepast:

- Blokverdichting langs perron 1 in Almere zodat de perronopvolging wordt verbeterd.
- Extra blok tussen Almere Buiten en Almere Parkwijk zodat de sneltrein naar achteren geschoven kan worden zonder de achterliggende sprinter te hinderen.

Ongeplande stop sneltrein bij Almere Buiten (richting Lelystad)

Richting Lelystad heeft de sneltrein een ongeplande stop vlak voor het perron van Almere Buiten. Dit wordt veroorzaakt door de perronopvolging met voorgaande sprinter. In de dienstregeling is het niet mogelijk om de sneltrein naar achteren te schuiven. Er ontstaat hierdoor hinder voor de achterliggende IC vlak voor het perron van Almere. Om dit knelpunt op te lossen is er blokverdichting langs perron 4 in Almere toegepast zodat de perronopvolging in Almere wordt verbeterd en de sneltrein naar achteren geschoven kan worden.

Opvolgtijden HSL langer dan planmatige 3 minuten

In beide richtingen zijn de opvolgtijden op de HSL langer dan 3 minuten. Richting Schiphol ligt de beperking bij het vertrek uit Rotterdam Centraal. Richting Rotterdam Centraal ligt het beperkende punt in de opvolging rondom de Groene Hart Tunnel. De lange opvolgtijden op de HSL zijn in de dienstregeling op te vangen door de planmatige halteertijd van een aantal IC's op Schiphol te verlagen van 3 minuten naar 2,5 minuten. De minimale halteertijd voor IC's op Schiphol is 2 minuten.

Thalys en Eurostar passen niet ongehinderd op de HSL

Op de HSL bestaat een rijtijdverschil tussen Thalys/Eurostar (300 km/u) en IC's (200 km/u). De Thalys en Eurostar ondervinden op de HSL hinder van de IC's, maar de gehinderde rijtijden uit de simulatie komen wel overeen met de geplande rijtijden uit het dienstregelingsontwerp. De gehinderde rijtijden van de Thalys en Eurostar hebben geen gevolgen voor de maakbaarheid van de dienstregeling. De Thalys en Eurostar worden ongeveer een minuut uitgebogen.

Sprinters passen niet ongehinderd tussen de IC's op het baanvak Leiden-Hoofddorp

Op het baanvak Leiden-Hoofddorp bestaat een rijtijdverschil tussen IC's en sprinters. De sprinters zijn gepland in een 9 minuten gat tussen IC's. Dit is ongehinderd niet mogelijk waardoor in beide richtingen de sprinter de achterliggende IC hindert. Dit is in de dienstregeling op te vangen door de planmatige halteertijd van een aantal IC's op Schiphol te verlagen van 3 minuten naar 2,5 minuten. De minimale halteertijd voor IC's op Schiphol is 2 minuten.

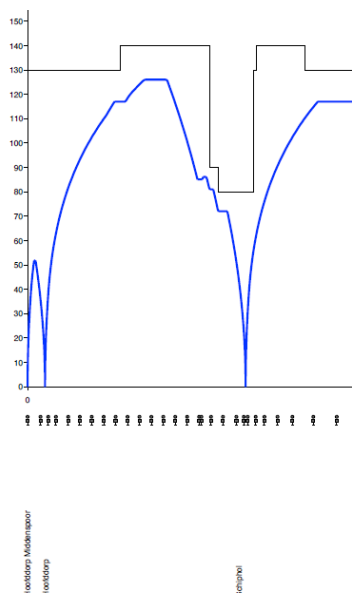
Samenvatting knelpunten

Knelpunt	Kwaliteitsconcessie	Inframaatregel
Tijdligging westtak ≠ tijdligging zuidtak	SPR Hfd-Wp ongeveer 2 minuten uitbuigen • Snelheidsadvies	
Ongeplande stop SPR bij Amsterdam Centraal	Langer halteren op Weesp • SPR Alm-Asd krijgt 2 minuten extra halteertijd op Weesp (1/u) • SPR Asd-Hvs krijgt 2 minuten extra halteertijd op Weesp (2/u) • 13/16/14/17 liggend SPR vanuit Asd	
Ongeplande stop IC bij Amsterdam Centraal	IC uitbuigen • IC Alm-Asd wordt 1 minuut uitgebogen (1/u) • IC Asd-Alm wordt 1 minuut uitgebogen (1/u)	
Ongeplande stop SPR bij Science Park	Extra stop Diemen voor sneltrein Asd-Alm (alleen richting Asd) (1 minuut extra reistijd tov geplande dienstregeling)	• Extra blok tussen Asdm en Asp • Extra blok Amsterdam Science Park en Diemen. Aanpassen NSS4 seinen bij Muiderpoort
Ongeplande stop sneltrein bij Almere Centrum		• Blokverdichting langs perron Almere • Extra blok tussen Almere Buiten en Almere Parkwijk
Ongeplande stop sneltrein bij Almere Buiten		• Extra blok langs perron Almere
Opvolgtijden HSL langer dan 3 minuten	Halteertijd Shl verkorten van planmatig 3 minuten naar 2,5 minuten. Geldt niet voor alle treinen. (minimale halteertijd IC op Shl is 2 minuten)	
Thalys en Eurostar passen niet ongehinderd op HSL	Thalys en Eurostar uitbuigen (ongeveer een minuut)	
Sprinters passen niet ongehinderd tussen Hfd-Ledn	Halteertijd Shl verkorten van planmatig 3 minuten naar 2,5 minuten. Geldt niet voor alle treinen. (minimale halteertijd IC op Shl is 2 minuten)	

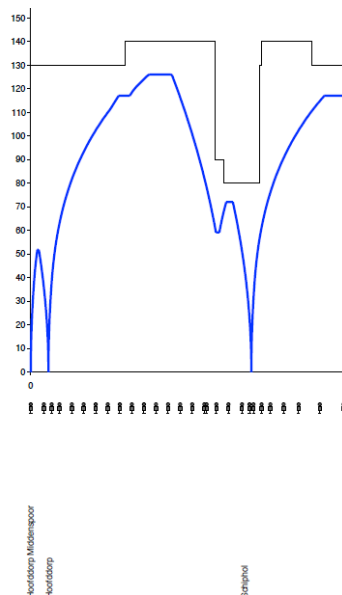
Gevoeligheidsanalyse 60 seconden opvolgtijdbuffer treinen met eenmensbediening

In het model IB rijdt de airportsprinter met eenmensbediening. De airportsprinter rijdt 8 keer per uur (elke 7,5 minuten) tussen Amsterdam Centraal en Schiphol. De airportsprinter ligt rondom Schiphol los van de IC's en internationale treinen. Dit betekent dat in de dienstregeling 8 gaten van 7,5 minuten zijn om een andere sprinters in te plannen. De sprinter Weesp – Hoofddorp maakt gebruik van 4 gaten. Twee gaten worden opgevuld door de Hemboogtrein (Hoorn – Schiphol).

In de simulatie met 45 seconden opvolgtijdbuffer ontstaat hele lichte hinder voor de airportsprinters rondom Schiphol. In de simulatie met 60 seconden neemt de hinder toe, maar blijft de simulatie wel stabiel. De simulatie blijft wel stabiel omdat twee gaten per uur niet gevuld zijn met treinen. Hier zit buffer om de lichte hinder rondom Schiphol op te vangen in de dienstregeling.



Figuur 2: opvolgtijdbuffer 45 seconden



Figuur 3: opvolgtijdbuffer 60 seconden

Gevoeligheidsanalyse inpassing goederen

Voor de analyse van de dienstregelingen van SAAL ERTMS zijn er geen beperkingen opgenomen voor de goederentreinen op deze corridor. Deze zijn wel te verwachten, omdat er vandaag de dag ook beperkingen zijn voor goederentreinen om stranding op hellingen te voorkomen. De toepassing van zulke hellingsbeperkingen onder ETMS zijn nog niet uitgekristalliseerd. Om toch iets te kunnen zeggen over de mogelijk invloed van de hellingsbeperkingen is een gevoeligheidsanalyse gemaakt.

Om de effecten te bepalen van een mogelijk beperkingen voor goederen zijn de huidige L/H regimes 1:1 geprojecteerd op de ERTMS blokgrenzen. De gevoeligheidsanalyse laat zien dat model IB past met L/H projectering. In de resultaten is er nauwelijks iets te zien van verschuiving en in de dienstregeling zit dus genoeg ruimte voor goederen.

Gevoeligheidsanalyse model IA (6/2/4/2)

Uitgangspunten

- Gemengd middenperron Amsterdam Zuid
- 8 sporig Weesp

Resultaten en analyse

Het model IA is niet gesimuleerd. De dienstregelingsstructuur van IA is gelijk aan de structuur van het IB model. Enige verschil is dat in het model IA de sneltrein tussen Amsterdam Centraal en Almere niet rijdt. Hierdoor is het mogelijk om op basis van de simulatieresultaten van het model IB een uitspraak te doen over de maakbaarheid van het model IA.

Het model IA heeft dezelfde knelpunten als het model IB. Uitzondering zijn de knelpunten die in het IB model worden veroorzaakt door de sneltrein Amsterdam Centraal en Almere.

Ongeplande stop voor de sprinters Hoofddorp-Weesp

De SAAL sprinters moeten bij Amsterdam Riekerpolder invoegen tussen de Airportsprinters van de westtak. De tijdligging van de westtak sluit niet aan op de tijdligging van de zuidtak. Dit is uitkomst van het landelijke lijnvoeringsmodel uit Toekomstbeeld OV 2030 en speelt ook in het 6/2/4/2 van SAAL. Dit knelpunt is op te lossen met een snelheidsadvies of geplande stop voor de sprinters Hoofddorp-Weesp tussen Amsterdam Riekerpolder en Amsterdam Zuid. In het geval van een snelheidsadvies dient dit geborgd te zijn in de systemen (ATO en/of VPT). De sprinters Hoofddorp-Weesp moeten ongeveer 2 minuten uitgebogen worden.

Ongeplande stops bij Amsterdam Centraal

Zowel in het dienstregelingsontwerp van IB als in het ontwerp van model IA liggen op Amsterdam Centraal de sprinters en IC's overkruis (vertrek-aankomst) met elkaar. Uit de simulatie blijkt dat een kort overkruis vanaf spoor 5B mogelijk is, maar dat een kort overkruis op de overige sporen leidt tot ongeplande stops op de vrije baan. In het IB model werd dit knelpunt opgelost door zowel sprinters als IC's uit te buigen. In het IA model is het mogelijk om dit knelpunt op te lossen door alleen de sprinters uit te buigen:

- SPR Asd-Hvs krijgt 2 minuten extra halteertijd op Weesp (2/u)
- SPR Alm-Asd krijgt 2 minuten extra halteertijd op Weesp (2/u)
- SPR Asd-Alm krijgt 2 minuten extra halteertijd op Weesp (1/u)

Voor de tijdligging van de sprinters heeft dit tot gevolg dat er geen nette verdeling van treinen over het uur meer mogelijk is. Er ontstaat een 13/15/15/17 ligging van vertrekkende sprinters richting Weesp.

Opvolgtijden HSL langer dan planmatige 3 minuten

In beide richtingen zijn de opvolgtijden op de HSL langer dan 3 minuten. Richting Schiphol ligt de beperking bij het vertrek uit Rotterdam Centraal. Richting Rotterdam Centraal ligt het beperkende punt in de opvolging rondom de Groene Hart Tunnel. De lange opvolgtijden op de HSL zijn in de dienstregeling op te vangen door de planmatige halteertijd van een aantal IC's op Schiphol te verlagen van 3 minuten naar 2,5 minuten. De minimale halteertijd voor IC's op Schiphol is 2 minuten.

Thalys en Eurostar passen niet ongehinderd op de HSL

Op de HSL bestaat een rijtijdverschil tussen Thalys/Eurostar (300 km/u) en IC's (200 km/u). De Thalys en Eurostar ondervinden op de HSL hinder van de IC's, maar de gehinderde rijtijden uit de simulatie komen wel overeen met de geplande rijtijden uit het dienstregelingsontwerp. De gehinderde rijtijden van de Thalys en Eurostar hebben geen

gevolgen voor de maakbaarheid van de dienstregeling. De Thalys en Eurostar worden ongeveer een minuut uitgebogen.

Sprinters passen niet ongehinderd tussen de IC's op het baanvak Leiden-Hoofddorp

Op het baanvak Leiden-Hoofddorp bestaat een rijtjidsverschil tussen IC's en sprinters. De sprinters zijn gepland in een 9 minuten gat tussen IC's. Dit is ongehinderd niet mogelijk waardoor in beide richtingen de sprinter de achterliggende IC hindert. Dit is in de dienstregeling op te vangen door de planmatige halteertijd van een aantal IC's op Schiphol te verlagen van 3 minuten naar 2,5 minuten. De minimale halteertijd voor IC's op Schiphol is 2 minuten.

Samenvatting knelpunten

Knelpunt	Kwaliteitsconcessie	Inframaatregel
Tijdligging westtak ≠ tijdligging zuidtak	SPR Hfd-Wp uitbuigen (ongeveer 2 minuten) • Snelheidsadvies	
Ongeplande stop SPR bij Amsterdam Centraal	Langer halteren op Weesp • SPR Asd-Hvs krijgt 2 minuten extra halteertijd op Weesp (2/u) • SPR Alm-Asd krijgt 2 minuten extra halteertijd op Weesp (2/u) • SPR Asd-Alm krijgt 2 minuten extra halteertijd op Weesp (1/u) • 13/15/15/17 ligging vanuit Asd	
Opvolgtijden HSL langer dan 3 minuten	Halteertijd Shl verkorten van planmatig 3 minuten naar 2,5 minuten. Geldt niet voor alle treinen. (minimale halteertijd IC op Shl is 2 minuten)	
Thalys en Eurostar passen niet ongehinderd op HSL	Thalys en Eurostar uitbuigen (ongeveer 1 minuut)	
Sprinters passen niet ongehinderd tussen Hfd-Ledn	Halteertijd Shl verkorten van planmatig 3 minuten naar 2,5 minuten. Geldt niet voor alle treinen. (minimale halteertijd IC op Shl is 2 minuten)	

Simulatieresultaten en analyse model II (8/0/6/2)

Uitgangspunten

- Gemengd middenperron Amsterdam Zuid
- 6 sporig Weesp
- Aanpassen NS54 seinen Muiderpoort en extra blok tussen Amsterdam Muiderpoort en Amsterdam Science Park
- Blokverdichting langs perron 1 en 4 in Almere¹
- Extra blok tussen Almere Parkwijk en Almere Buiten¹

Resultaten en analyse

Uit de simulatie blijkt dat binnen de SAAL corridor geen noemenswaardige knelpunten voorkomen.

Ook rondom Amsterdam Centraal ontstaan geen knelpunten als gevolg van de lange overkruistijden.

In het model II is het mogelijk om de sprinters te keren in 5 minuten. Hierdoor is het mogelijk om 6 treinen per uur te keren op spoor 5B, het spoor waar een kort overkruis mogelijk is. De overige treinen kunnen piek²⁶ met elkaar gelegd worden waardoor geen treinen uitgebogen hoeven te worden.

Op de randen van de SAAL corridor vinden dezelfde knelpunten plaats als in het model IB.

Ongepland stop voor de sprinters van SAAL.

De SAAL sprinters moeten bij Amsterdam Riekerpolder invoegen tussen de Airportsprinters van de westtak. De tijdligging van de westtak sluit niet aan op de tijdligging van de zuidtak. Dit is uitkomst van het landelijke lijnvoeringsmodel uit Toekomstbeeld OV 2030 en speelt ook in het model II. Dit knelpunt is op te lossen met een snelheidsadvies of geplande stop voor de sprinters Hoofddorp-Weesp tussen Amsterdam Riekerpolder en Amsterdam Zuid. In het geval van een snelheidsadvies dient dit geborgd te zijn in de systemen (ATO en/of VPT). De sprinters Hoofddorp-Weesp moeten ongeveer 2 minuten uitgebogen worden.

Opvolgtijden HSL langer dan planmatige 3 minuten

In beide richtingen zijn de opvolgtijden op de HSL langer dan 3 minuten. Richting Schiphol ligt de beperking bij het vertrek uit Rotterdam Centraal. Richting Rotterdam Centraal ligt het beperkende punt in de opvolging rondom de Groene Hart Tunnel. De lange opvolgtijden op de HSL zijn in de dienstregeling op te vangen door de planmatige halteertijd van een aantal IC's op Schiphol te verlagen van 3 minuten naar 2,5 minuten. De minimale halteertijd voor IC's op Schiphol is 2 minuten.

Thalys en Eurostar passen niet ongehinderd op de HSL

Op de HSL bestaat een rijtijdverschil tussen Thalys/Eurostar (300 km/u) en IC's (200 km/u). De Thalys en Eurostar ondervinden op de HSL hinder van de IC's, maar de gehinderde rijtijden uit de simulatie komen wel overeen met de geplande rijtijden uit het dienstregelingsontwerp. De gehinderde rijtijden van de Thalys en Eurostar hebben geen gevolgen voor de maakbaarheid van de dienstregeling. De Thalys en Eurostar worden ongeveer een minuut uitgebogen.

²⁶ Een piek is een overkruissituatie waarbij eerst een trein aankomt en daarna een trein vertrekt

Sprinters passen niet ongehinderd tussen de IC's op het baanvak Leiden-Hoofddorp

Op het baanvak Leiden-Hoofddorp bestaat een rijtijdverschil tussen IC's en sprinters. De sprinters zijn gepland in een 9 minuten gat tussen IC's. Dit is ongehinderd niet mogelijk waardoor in beide richtingen de sprinter de achterliggende IC hindert. Dit is in de dienstregeling op te vangen door de planmatige halteertijd van een aantal IC's op Schiphol te verlagen van 3 minuten naar 2,5 minuten. De minimale halteertijd voor IC's op Schiphol is 2 minuten.

Samenvatting knelpunten

Knelpunt	Kwaliteitsconcessie	Inframaatregel
Tijddigging westtak ≠ tijddigging zuidtak	SPR Hfd-Wp ongeveer 2 minuten uitbuigen • Snelheidsadvies	
Opvolgtijden HSL langer dan 3 minuten	Halteertijd Shl verkorten van planmatig 3 minuten naar 2,5 minuten. Geldt niet voor alle treinen. (minimale halteertijd IC op Shl is 2 minuten)	
Thalys en Eurostar passen niet ongehinderd op HSL	Thalys en Eurostar uitbuigen (ongeveer 1 minuut)	
Sprinters passen niet ongehinderd tussen Hfd-Ledn	Halteertijd Shl verkorten van planmatig 3 minuten naar 2,5 minuten. Geldt niet voor alle treinen. (minimale halteertijd IC op Shl is 2 minuten)	

Gevoeligheidsanalyse 60 sec opvolgtijdbuffer treinen met normen voor eenmensbediening

In het model II rijden de volgende treinen met normen voor eenmensbediening:

- Airportsprinters
- Sprinters van/naar Amsterdam Centraal
- Snelrein Hoofddorp - Almere

In de simulatie met 60 seconden opvolgtijdbuffer ontstaat lichte hinder voor de sprinters rondom Schiphol en voor treinen rondom Almere.

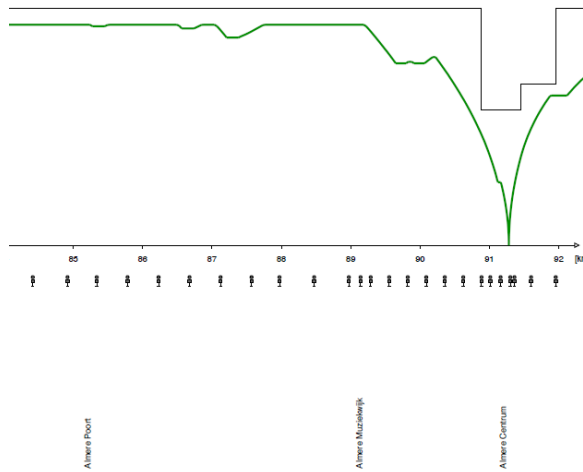
Hinder rondom Schiphol

De airportsprinter rijdt 8 keer per uur (elke 7,5 minuten) tussen Amsterdam Centraal en Schiphol. De airportsprinter ligt rondom Schiphol los van de IC's en internationale treinen. Dit betekent dat in de dienstregeling 8 gaten van 7,5 minuten zijn om een andere sprinters in te plannen. De sprinter Weesp – Hoofddorp maakt gebruik van 4 gaten. Twee gaten worden opgevuld door de Hemboogtrein (Hoorn – Schiphol).

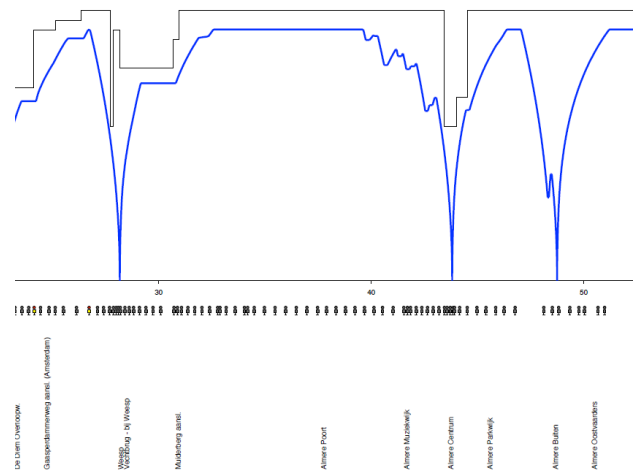
In de simulatie met 45 seconden opvolgtijdbuffer ontstaat hele lichte hinder voor de airportsprinters rondom Schiphol. In de simulatie met 60 seconden neemt de hinder toe, maar blijft de simulatie wel stabiel. De simulatie blijft wel stabiel omdat twee gaten per uur niet gevuld zijn met treinen. Hier zit buffer om de lichte hinder rondom Schiphol op te vangen in de dienstregeling.

Hinder rondom Almere

De dienstregeling is rondom Almere ongehinderd uit te voeren met een opvolgtijdbuffer van 45 seconden voor treinen met eenmensbediening. In de simulatie met 60 seconden opvolgtijdbuffer voor treinen met eenmensbediening ontstaat voor treinen richting het oosten hinder rondom Almere. Dit geldt met name voor de IC die achter de Gooiboogtrein is gepland en de sneltrein die achter de sprinter is gepland. De sneltrein ondervindt vlak voor Almere hinder van de voorgaande sprinter en krijgt bij binnenkomst Almere Buiten een remopdracht naar 40 km/u. Deze hinder is in de dienstregeling op te vangen omdat richting Lelystad lucht in de dienstregeling zit. De remopdracht naar 40 km/u kan worden voorkomen door de sneltrein richting Lelystad/Almere Oostvaarders iets uit te buigen. Ondanks deze hinder blijft de dienstregeling stabiel.



Figuur 5: Snelheidsprofiel IC in simulatie met 60 seconden kielzog eenmensbediening



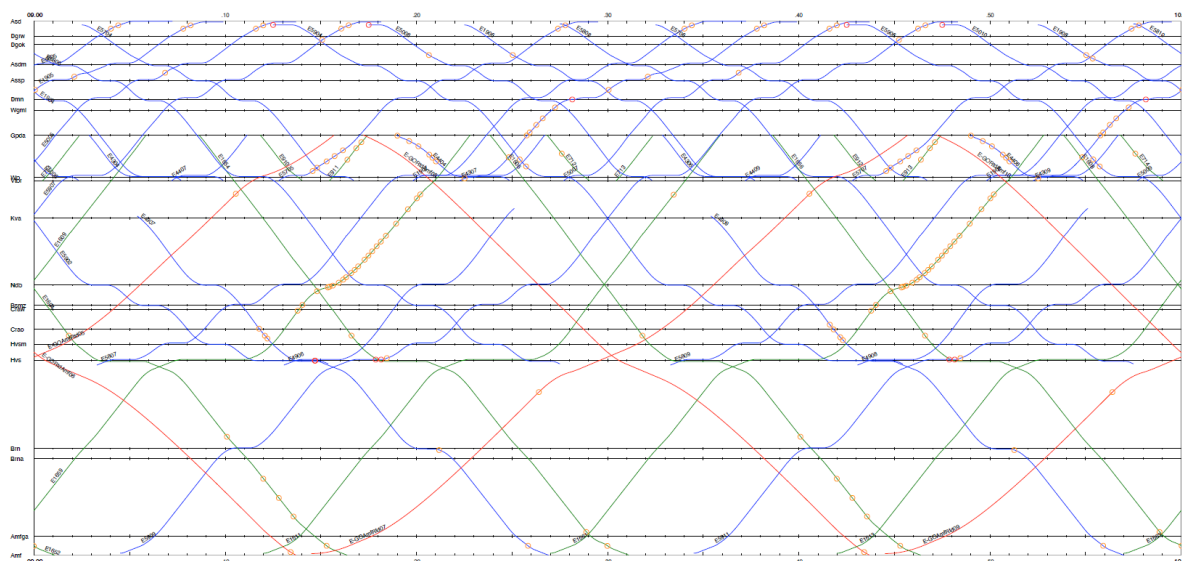
Figuur 4: Snelheidprofiel sneltrein in simulatie met 60 seconden kielzog eenmensbediening

Gevoeligheidsanalyse inpassing goederen

Voor de analyse van de dienstregelingen van SAAL ERTMS zijn er geen beperkingen opgenomen voor de goederentreinen op deze corridor. Deze zijn wel te verwachten, omdat er vandaag de dag ook beperkingen zijn voor goederentreinen om stranding op hellingen te voorkomen. De toepassing van zulke hellingsbeperkingen onder ETMS zijn nog niet uitgekristalliseerd. Om toch iets te kunnen zeggen over de mogelijk invloed van de hellingsbeperkingen is een gevoeligheidsanalyse gemaakt.

Om de effecten te bepalen van een mogelijk beperkingen voor goederen zijn de huidige L/H regimes 1:1 geprojecteerd op de ERTMS blokgrenzen. De gevoeligheidsanalyse laat zien dat model II niet past met L/H projectering. Goederentreinen zijn wel inpasbaar als:

- DSAA wordt toegepast.
- De dienstregeling van de goederentrein en de opvolgende sprinter als volgt gewijzigd worden:
 - langer in Duivendrecht halteren (120s i.p.v. 60s)
 - korter in Weesp halteren (60s i.p.v. 120s)
 - over het buitenspoor (FA) naar Weesp
- 45 seconden opvolgtijdbuffer voor treinen met eenmensbediening of de strandingszone wordt verkort. Met 60 seconden opvolgtijdbuffer blijft de dienstregeling stabiel, maar ontstaat extra hinder voor omliggende treinen.



Figuur 6: Inpassing goederen met L/H en zonder DSAA

18 Bijlage E: Nadere analyse vervoerwaarde model II

Analyse door NS op basis van de prognosematrix uit het LMS geleverd door ProRail

Ter relativering vooraf.

De impact / onzekerheid van groeiontwikkeling is groter dan de impact van verschillen tussen de modellen. Verder zijn er ten aanzien van het hele OV systeem rond Amsterdam grote onzekerheden richting 2030 en zijn er nog wat toevalstreffers qua stops en doorkoppelingen van treinseries. Dit alles maakt dat de uitkomsten in elk geval in absolute zin gerelativeerd moeten worden.

Vergelijking van twee modellen

Variant 6-2-4-2 met 8-0-6-2. In de dienstregeling zijn de belangrijkste verschillen

- In 8-0-6-2 zijn de sprinterverbindingen vanuit Gooi en Flevo van/naar richting Amsterdam Centraal sneller, frequenter en meer rechtstreeks.
- In 8-0-6-2 zijn de sprinterverbindingen vanuit Gooi en Flevo van/naar richting Amsterdam Zuid sneller, maar wel altijd met overstap. Station RAI wordt gesloten.
- In 8-0-6-2 zijn de IC verbindingen vanuit Gooi en Flevo naar Amsterdam Zuid (en verder) sneller en frequenter
- In de 8-0-6-2 zijn er vanuit Gooi en Flevo naar Amsterdam Centraal (en verder) geen IC verbindingen.

Er is een analyse uitgevoerd van LMS (Landelijk Model Systeem) op zone naar zone niveau en dus niet van H(erkomst)-B(estemming) station naar station. Het LMS re-allocceert immers reizen binnen bijvoorbeeld de regio Amsterdam die eerst via Amsterdam Centraal gaan in het andere dienstregelingsmodel via Amsterdam- Zuid als dat tot een gunstiger GRT leidt. Een analyse van elke stationsrelatie geeft door dergelijke verschuivingen van de stationskeuze binnen het studiegebied geen goed beeld.

Reistijdeffekten

Een eerste beeld van de turbulentie van de dienstregeling is om te kijken naar de minuten reistijdverbetering / verslechtering (reizen per dag) in gegeneraliseerde reistijd (GRT). Onderstaand is variant 8-0-6-2 vergeleken met 6-2-4-2. LET OP: Dit is dus niet een vergelijking met de huidige dienstregeling!

> 10 minuten verbetering	16.400
5-10 minuten verbetering	12.700
1-5 minuten verbetering	31.900
> 10 minuten verslechtering	1.400
5-10 minuten verslechtering	3.900
1-5 minuten verslechtering	20.800

De reizen van/naar en in de zone Amsterdam zelf zijn niet meegenomen omdat we de reistijden buiten het spoorstelsel (met BTM en fiets) in de zone Amsterdam niet kennen.

Per saldo doet 8-0-6-2 het dus beter maar de voor een relatief beperkt aantal reizen scoort 8-0-6-2 echt aanzienlijk slechter.

Omvang van effecten

Die verschillen in GRT vertalen zich ook in impact op de vervoersomvang. Ook die analyse is gedaan op zone niveau waarbij hier wel ook naar de reizen van/naar Amsterdam gekeken is.

Noord Nederland /Zwolle – Regio Amsterdam

Variant 8-0-6-2 heeft t.o.v. variant 6-2-4-2 13 % minder reizen (1300 reizen per dag) op deze relatie.

Voor beide varianten geldt dat er geen rechtstreekse verbinding is naar Amsterdam Centraal en wel 2x per uur rechtstreeks naar Amsterdam-Zuid. In 6-2-4-2 is er in Almere Centrum een

goede IC overstap naar Amsterdam centraal. Variant 8-0-6-2 geeft deze mogelijkheid niet, waardoor de verbinding naar Amsterdam Centraal bijna een kwartier langer duurt. Dit speelt ook tussen Zwolle en Regio Amsterdam maar op die relatie is het verschil tussen 8-0-6-2 en 6-2-4-2 kleiner want in 8-0-6-2 rijden er wel vier treinen (de IC en de sneltrein) naar de regio Amsterdam. Let OP: dit is puur het effect van langere reistijd naar Amsterdam Centraal. De reistijd tussen Noord Nederland en Amsterdam Zuid / Schiphol is in beide gevallen gelijk.

Noord Holland – Zwolle/Noord Nederland

Variant 8-0-6-2 heeft tov variant 6-2-4-2 8 % minder reizen (100 reizen per dag) op deze relatie

Reizen op deze relatie gaat veelal met een overstap op Amsterdam Centraal en die verbinding is in het

8-0-6-2 model dus langzamer. Dit wordt afhankelijk van de overstaptijd op Amsterdam Centraal soms deels gecompenseerd maar per saldo scoort 8-0-6-2 dus slechter.

Amersfoort / Hilversum - regio Amsterdam

Variant 8-0-6-2 heeft tov variant 6-2-4-2 14 % meer reizen (4500 reizen per dag) op deze relatie

- in 8-0-6-2 : 4x per uur een IC naar Duivendrecht/Amsterdam-Zuid in plaats van 2 x per uur in 6-2-4-2. => duidelijke verbetering.
- In 8-0-6-2 : geen IC verbinding (2x per uur) naar Amsterdam Centraal, maar daarvoor in de plaats 4 x per uur een goede Sprinter verbinding (nette tijdligging). Per saldo een verbetering.

Flevoland – Amsterdam / Hilversum

Variant 8-0-6-2 heeft tov variant 6-2-4-2 8 /13 % meer reizen (5300 reizen per dag) op deze relatie

Met name de verbetering van reistijden van de sprinter (procentueel veel sneller) levert in 8-0-6-2 model aanzienlijke meer reizen dan in 6-2-4-2. Naar Hilversum scoort 8-0-6-2 model beter dan 6-2-4-2 mede doordat in 8-0-6-2 de Gooiboogtrein wel kan stoppen in Almere Poort.

Station Rai gesloten

Apart aandachtspunt bij het 8-0-6-2 model is het sluiten van station Rai. Ongeveer 4000 reizen per dag. Voor de meeste reizen is er sprake van rerouting middel via Duivendrecht / Amsterdam Zuid en eventueel dan met de metro.

5 februari 2020

19 Bijlage F: Knoppen OV SAAL model F

Corridor Schiphol – Lelystad (SAAL)

Lijnvoering:

- 4 IC Amsterdam C – Almere
- 6 IC Den Haag C - Schiphol - Almere
- 6 Spr Almere – Amsterdam C / Schiphol
- 6 Spr Hilversum – Amsterdam C / Schiphol
- 2 Spr Almere-Hilversum-Utrecht (Gooiboogtreinen)
- 1 G maatwerk Amsterdam C – Bentheim en Kijfhoek – Onnen. Routing over Gooilijn/Veluwelijn of Flevolijn/Hanzelijn.

Voorziene infrastructuur:

- PHS 8-sporig Weesp: voorlopige voorkeursvariant HL3 en Flevoboog 110 km/uur
- PHS Snelheidsverhoging Naarden-Bussum
- Versnellen wissels Oostvaarders
- Amsterdam RAI opheffen Tijdelijke Snelheidsbeperking
- Uitrol ERTMS BL3 level 2 op SAAL

Knelpunt (concessie treindienst)	 A goederencapaciteit aanpassen	 B Homogeniseren*)	 C plannormen aanpassen	 D minder treinen of alternatieve lijnvoering	 E kleinschalige infrastructuur	 F grootschalige infrastructuur
Halteertijd Thalys op Schiphol Airport: 3 minuten (nodig op basis van praktijk) is niet maakbaar	Er zijn geen goederenpaden gespecificeerd op dit baanvak	Biedt geen oplossing (is al homogeen)	Biedt theoretische oplossing, maar betekent risico's voor de robuustheid van de dienstregeling	Minder treinen model F of Lijnvoeringsmodel 8/4 of Lijnvoeringsmodel 6 plus of Niet halteren op Schiphol (stoppen zonder deuren te openen)		Extra tunnelbuis Schiphol
Inpassing goederen: combinatie van 1 maatwerk goederentrein met reizigerstreinen is niet maakbaar	Er zijn geen goederenpaden gespecificeerd op dit baanvak	Biedt geen oplossing	Biedt theoretische oplossing, maar betekent risico's voor de robuustheid van de dienstregeling	Minder treinen model F of Lijnvoeringsmodel 8/4 of Lijnvoeringsmodel 6 plus		Maatregelen Goederen Oost-Nederland i.c.m. routing via Betuweroute. Amsterdam C – Weesp blijft knelpunt (<2 treinen beide richtingen) of viersporigheden
Keerproces Hoofddorp is niet maakbaar	Er zijn geen goederenpaden gespecificeerd op dit baanvak	Biedt geen oplossing	Biedt theoretische oplossing, maar betekent risico's voor de robuustheid van de dienstregeling	Minder treinen model F of Lijnvoeringsmodel 8/4 of Lijnvoeringsmodel 6 plus	Extra gelijktijdigheid en verlengen omhaalspoor op Hoofddorp Opstel terrein	
Keerproces Almere is niet maakbaar	Er zijn geen goederenpaden gespecificeerd op dit baanvak	Biedt geen oplossing	Biedt theoretische oplossing, maar betekent risico's voor de robuustheid van de dienstregeling	Minder treinen model F of Lijnvoeringsmodel 8/4 of Lijnvoeringsmodel 6 plus	Nader te onderzoeken	
Schiphol (buitensporen): 10-minutenpatroon past zowel ongehinderd als gehinderd niet in 10 minuten	Er zijn geen goederenpaden gespecificeerd op dit baanvak	Biedt geen oplossing	Biedt theoretische oplossing, maar betekent risico's voor de robuustheid van de dienstregeling	Minder treinen model F of Lijnvoeringsmodel 8/4 of Lijnvoeringsmodel 6 plus		ERTMS Amsterdam C – Amsterdam Lelylaan + ERTMS Hoofddorp – Leiden of Extra tunnelbuis Schiphol
Schiphol – Leiden: 10-minutenpatroon past zowel ongehinderd als gehinderd niet in 10 minuten	Er zijn geen goederenpaden gespecificeerd op dit baanvak	Biedt geen oplossing (is al homogeen)	Biedt theoretische oplossing, maar betekent risico's voor de robuustheid van de dienstregeling	Minder treinen model F of minder sprinterstops of Lijnvoeringsmodel 8/4 of Lijnvoeringsmodel 6 plus		ERTMS Hoofddorp – Leiden (met beperkte hinder) Of Partiële viersporigheden
Amsterdam C – Weesp: 10-minutenpatroon past ongehinderd niet in 10 minuten	Er zijn geen goederenpaden gespecificeerd op dit baanvak	Biedt geen oplossing	Biedt theoretische oplossing, maar betekent risico's voor de robuustheid van de dienstregeling	Minder treinen model F of Lijnvoeringsmodel 8/4 of Lijnvoeringsmodel 6 plus		ERTMS Amsterdam C – Weesp Of Snelheidsverhoging Amsterdam Muiderpoort

Wat is nodig om Model F alsnog te faciliteren?

Aanvullend op de info over de nieuwe modellen, is ook gevraagd inzicht te geven in de kosten die aan de orde zouden zijn als variant F toch gefaciliteerd zou moeten worden. Op basis van de maakbaarheidstoets is middels expertoordeel een inschatting gemaakt van de benodigde extra inframaatregelen bovenop de reeds voorziene PHS maatregelen. Deze maatregelen zijn nodig om de bestuurlijk beoogde PHS-treindiensten cf. model F te kunnen rijden gegeven de gevraagde kwaliteit. Daar is nog wel een zekere afweging in te maken maar dit is vooral om een indruk te geven van de soort maatregelen. Of ze allemaal nodig zijn of dat er meer of andere maatregelen nodig zijn is niet met zekerheid te zeggen.

Naast de **reeds besloten en deels gerealiseerde** maatregelen:

- Lelystad Opstelterrein
- Naarden Bussum emplacement
- Almere Centrum maatregelen transfer
- Bussum Zuid maatregelen transfer
- Hilversum Mediapark maatregelen transfer
- Amsterdam Muiderpoort (planuitwerkingsfase)

In onderstaande tabel zijn de kosten van de **extra** inframaatregelen per model weergegeven exclusief bovengenoemde maatregelen.

Soort inframaatregelen	Model F
8-sporig Weesp HL3 variant ¹	€€€
Hoofddorp Opstelterrein gelijktijdigheid	€€
Almere Oostvaarders versnellen wissels	€
ERTMS SAAL-west	*
ERTMS SAAL-oost	*
Schiphol extra tunnelbuis	€€€€
Goederen Oost-Nederland of 4-sporigheden	€€
ERTMS Amsterdam C- Amsterdam Lelylaan	PM
ERTMS Hoofddorp - Leiden	PM
ERTMS Amsterdam C- Weesp of snelheidsverhoging Amsterdam Muiderpoort	PM
Bijstuurmaatregelen Muiderbergaansluiting	€
Perronverlenging Duivendrecht	€
Almere Muziekwijk perronverbreding ²	€
Almere Buiten perronverbreding ²	€
Hilversum perronverbreding (aanpassing vides) ²	€
Lelystad perronverbreding (aanpassing vides) ²	€
Totaal (mln € incl. BTW)	€€€€

Legenda: €= lager dan €10 miljoen, €€ = tussen € 10 en 50 miljoen, €€€ = tussen €100 en 200 miljoen, €€€€ is meer dan €2 miljard

¹) Vechtbrugvariant circa €€ meer dan HL3 variant (+ eventueel snelheidsverhoging Flevobogen)

²) impactanalyse maatregelen transfer – zie hoofdstuk 12

* kosten onderdeel van programma ERTMS

Colofon

Opdrachtgever: DO PHS

Gedelegeerd opdrachtgevers: Sandra Vermeer en Jolle van der Harst

Uitvoering door ProRail in nauwe samenwerking met NS en in afstemming met kernteam (en werkgroep):

- Femke van Wijk, Emiel Prikkel, Roel Zijdemans (ProRail)
- Mariëlle Peeters, Patrick Looij (NS)
- Michiel Graafland (goederenvervoerders)
- Erik van der Kooij, Marc Stanescu Lars Jansen, Cor van Hierden (MRA)